

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

Rec'd PCT/PTO

18 FEB 2005

(43) 国際公開日
2004年3月4日 (04.03.2004)

PCT

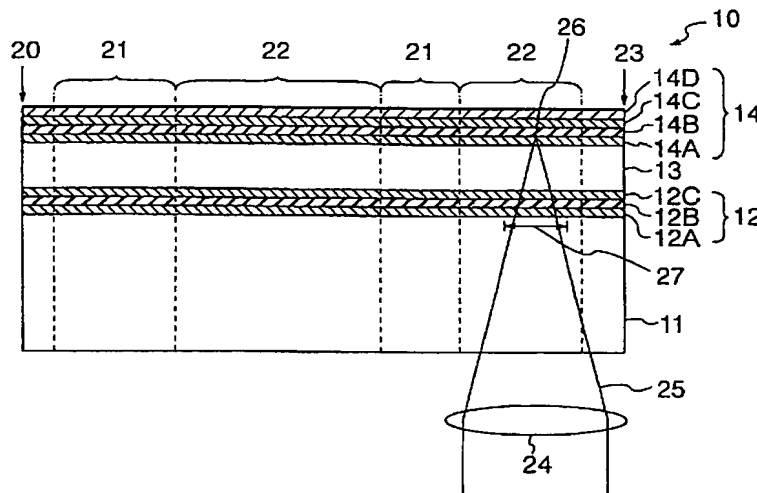
(10) 国際公開番号
WO 2004/019326 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/0045, 7/005, 7/007, 7/125, 7/24
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010567
- (22) 国際出願日: 2003年8月21日 (21.08.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-240122 2002年8月21日 (21.08.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡田 満哉 (OKADA, Mitsuya) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 岩永敏明 (IWANAGA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 柴床 剛玄 (SHIBATOKO, Takeharu) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 田名部 秀樹 (TANABE, Hideki) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 窪田 雅史 (KUBOTA, Masashi) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 中野 正規 (NAKANO, Masaki) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL INFORMATION RECORDING/REPRODUCTION MEDIUM RECORDING METHOD, RECORDING/REPRODUCTION METHOD, AND REPRODUCTION METHOD, RECORDING DEVICE, RECORDING/REPRODUCTION DEVICE, REPRODUCTION DEVICE, AND OPTICAL INFORMATION RECORDING/REPRODUCTION MEDIUM

(54) 発明の名称: 光学的情報記録再生媒体の記録方法、記録再生方法及び再生方法、記録装置、記録再生装置、再生装置、及び光学的情報記録再生媒体



(57) Abstract: An optical information recording/reproduction medium (10) has two recording layers: a first recording layer (12) and a second recording layer (14) arranged in this order viewed from the laser beam incident surface side. In each control area (21), there is recorded recording layer management information including at least information indicating a recording state of each of areas into which the data recording area (22) of each recording layer is divided. When performing recording or reproduction onto/from the second recording layer (14), the recording layer management information is checked and laser beam output is modified according to the recording state of the area corresponding to the first recording layer (12).

(57) 要約: 光学的情報記録再生媒体 10 は、レーザ光入射面側から第 1 記録層 12 と第 2 記録層 14 の 2 つの記録層を有する。各コントロール領域 21 には、各

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/019326 A1



(JP). 菅谷 諭 (SUGAYA, Satoshi) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都 港区 芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 山下 穰平 (YAMASHITA, Johei); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門五丁目 1 3 番 1 号 虎ノ門 4 OMT ビル 山下国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

光学的情報記録再生媒体の記録方法、記録再生方法及び再生方法、
5 記録装置、記録再生装置、再生装置、及び光学的情報記録再生媒体

技術分野

本発明は、レーザ光の照射によりデータの記録及び再生を行う光学的情報記録再生媒体の記録方法、記録再生方法及び再生方法、記録装置、
10 記録再生装置、再生装置、及び光学的情報記録再生媒体に関する。

背景技術

レーザ光を用いた光ディスク記録装置（光ディスク）は高い記録密度を有し、大容量の記録が可能である。また非接触で作動するため、高速なアクセスが可能であり、大容量のメモリとして実用化が進んでいる。
15 光ディスクは、再生のみ可能な再生専用型、ユーザ側で1回のみの記録が可能な追記型、及びユーザ側で繰り返しの記録が可能な書換え型に分類される。コンパクトディスクやレーザディスクには再生専用型が、また、コンピュータの外部メモリや文書・画像ファイルには、各種のタイプが使用されている。
20

再生専用型では、光ディスクに形成された凹凸のピットからの反射光量の変化を利用して、再生信号を検出している。追記型では、光ディスクに形成された微小ピットからの反射光量の変化、或いは光ディスク内に設けられた相変化記録膜の相変化による反射光量の変化を利用して、
25 再生信号を検出している。

書換え型の一つである光磁気ディスクでは、光ディスク内に設けられ

た光磁気記録膜に高出力のレーザ光を照射し、磁化状態を変化させることにより記録を行う。また、光磁気記録膜の磁気光学効果を利用し、光磁気記録膜からの反射光の偏光面の変化に基づいて、再生信号を検出している。書換え型の他の一例である相変化光ディスクでは、高出力のレーザ光を照射し、光ディスク内に設けられた相変化記録膜を相変化させることにより記録を行う。また、追記型の相変化光ディスクの場合と同様に、相変化記録膜からの反射光量の変化に基づいて、再生信号を検出している。

一般に、光ディスクでは、 $0.615\mu\text{m}\sim1.6\mu\text{m}$ のピッチの螺旋状のトラック溝（案内溝）が形成された透明樹脂材料又はガラス基板の表面に、薄厚の記録膜が形成されている。そして、データを記録又は再生する際には、レーザ光の焦点をトラック溝に沿ってトラッキングさせ、記録膜に対してデータの記録信号を記録し、又は再生信号を検出する。一般的に、記録膜は光ディスク中に1層のみ形成される。

ところで、ファイル機器などに使用される光ディスクでは、大容量化への要求が常にあり、そのような試みが行われている。例えばDVD-RAMでは、トラック溝の凹部と凸部の双方に記録を行うことにより、記録密度を高める「ランドグループ記録方式」が既に採用され、実用化されている。

また、更なる大容量化の手法として「多層化」の方法がある。これは、記録膜を光ディスクの厚み方向に多重化する方法であり、例えばDVD-ROMでは、記録膜が厚さ $25\sim40\mu\text{m}$ 程度のスペーサ層を介して2層化された光ディスクが、既に実用化されている。多層化光ディスクの動作原理は、記録及び再生の際に、レーザ光の焦点を厚み方向にオフセットさせて、所望の記録膜に対してアクセスするものである。DVD-ROMでは2層化の採用により、記録容量を、記録膜1層の場合の4.

7 G B から 8 . 5 G B に、即ち記録膜 1 層の場合の約 1 . 8 倍に高めている。

上記のような多層化の方法は、追記型や書換え型などの光ディスクに対しても、適用が検討されている。例えば追記型では 2 層化、更には 4
5 層化の提案がある（例えば、H. Kitaura et al.; SPIE Proceedings, Vol.4342, pp340-347, Optical Data Storage 2001.）。また、相変化記録膜を用いた書換え型では 2 層化の提案がある（例えば、K. Nagata et al.; Jpn. J. Appl. Phys., Vol.38, (1998), pp1679-1686.）。これらの提案では、やはり、2 層化によって記録膜 1 層の場合の 1 . 8 倍程度
10 の容量増加を見込んでいる。

しかし、追記型や相変化記録膜を用いた書換え型の光ディスクでは、多層化を行う際に以下のような問題があった。

多層化された追記又は書換え型の光ディスクでは、レーザ光入射面に近い側の記録膜は、本来これより遠い側の記録膜に所定の強度のレーザ
15 光が届くように、一定の透過率を有する必要がある。しかし、これらの光ディスクでは、記録膜の反射率の変化を記録に利用するため、記録によって必然的に記録膜の透過率に変化が生じる。このため、レーザ光入射面に近い側の記録膜に記録が成された場合、これより遠い側の記録膜に到達するレーザ光の強度に変化が生じ、これらの記録膜に対する記録
20 や再生に悪影響を及ぼすという問題があった。例えば、記録の際に記録むらや記録欠損、再生の際に再生不良が発生していた。

こうした問題点を解消する一手法として、特許第 2 9 2 8 2 9 2 号に、複数の記録層の状態を識別する管理情報を光学情報記録部材のうち、最も光源に近い記録層上に形成した記録部材ならびに記録再生装置が開
25 示されている。しかしながら、この手法では、複数の記録層を有する情報記録媒体に対して記録再生をおこなう場合、特に、レーザ光入射面に

最も近い側の記録層ではなく、これより遠い側の記録層に対して記録再生をおこなう場合、その層に管理情報が形成されていないと、記録再生をおこなうたび毎に、層間ジャンプをして管理情報を確認し、再度層間ジャンプをおこなって所望の記録層に移動するという煩雑な処理が必要となり、データの記録再生に要する時間がかかりすぎるという欠点があった。

そこで、本発明の目的は、記録膜が多層化された光学的情報記録再生媒体に対して、安定した記録及び再生が可能な、更には、高速な記録再生動作が可能な、光学的情報記録再生媒体、記録装置、記録再生装置、再生装置、記録方法、記録再生方法及び再生方法を提供することである。

発明の開示

即ち、上記目的を達成する本発明に係る光学的情報記録再生媒体は、レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学的情報記録再生媒体において、各記録層は、ディスクの使用者であるユーザが記録しようとするデータ、すなわちユーザデータが記録される記録領域と、該記録領域の中を複数に分割した各エリアの記録状態を示す情報を少なくとも含む記録層管理情報が記録される記録管理領域とを有し、一の記録層の記録層管理情報が、前記一の記録層及び該一の記録層よりもレーザ光入射面から遠い他の記録層の各記録管理領域に記録されることを特徴としている。

一の記録層の記録層管理情報が、一の記録層及び一の記録層よりもレーザ光入射面から遠い他の記録層の各記録管理領域に記録されることにより、他の記録層に対して記録又は再生を行う際に、層間ジャンプ動作によって一の記録層にレーザ光の焦点をずらすことなく、迅速に一の記録層の記録層管理情報を確認できる。また、一の記録層は、他の記録

層へのデータの記録及び再生に際して、比較的強い強度を有するレーザー光が通過するため、データが書き換わり記録層管理情報が消失する可能性が比較的高いと考えられる。このため、一の記録層の記録層管理情報が、上述の書換えが発生しにくい他の記録層に記録されることにより、

5 記録層管理情報の消失に対するリスク分散を図ることができる。

本発明の好適な実施態様では、前記各記録層の記録管理領域に、当該記録層の欠陥位置を示す欠陥管理情報を更に記録する。各記録層の記録層管理情報が欠陥管理情報を更に記録することにより、各記録層への記録及び再生に際して、欠陥管理情報を確認し、欠陥による記録又は再生

10 への影響を抑制することができる。また、本発明は、好適には、前記一の記録層の欠陥管理情報は、前記他の記録層の記録管理領域に記録される。これにより、同様に、迅速な欠陥管理情報の確認と、欠陥管理情報の消失に対するリスク分散とを図ることができる。

本発明の好適な実施態様では、少なくとも1つの記録層のトラックに

15 はウォブル形状の案内溝が形成され、該ウォブル形状の案内溝には、トラックアドレスを表示するためのトラック変調が施されている。記録層のトラックにトラックアドレスを表示するウォブル形状の案内溝を形成することにより、案内溝が形成された面内において光の散乱度合いの不均一を抑制し、上記1つの記録層よりもレーザー光入射面から遠い記録

20 層に対して安定した記録又は再生を行うことができる。

本発明の光学的情報記録再生方法、記録方法、再生方法は、レーザー光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対して、データの記録及び再生を行う光学的情報記録再生方法において、一の記録層でデータの記録又は再生を行う際に、記録

25 層管理情報を用いて該一の記録層よりもレーザー光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、前記記録を行うエリアの上部に重なるエリア

にデータが記録されているか否かに基づいて、記録又は再生のレーザ光出力設定を変更することを特徴としている。

一の記録層でデータの記録又は再生を行う際に、記録層管理情報を用いて該一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、前記記録又は再生を行うエリアの上部に重なるエリアにデータが記録されているか否かに基づいて、記録又は再生のレーザ光出力を調整することにより、他の記録層の記録状態の違いに伴う、一の記録層に照射されるレーザ光の強度変化を抑制し、一の記録層に対して安定したデータの記録及び再生を行うことができる。

10 本発明は、ある特定の条件によっては、前記記録又は再生を行うエリアの上部に重なるエリアにデータが記録されている場合に、記録又は再生を行うレーザ光の出力を上げる。或いは、別の条件によっては、前記対応するエリアにデータが記録されている場合に、記録又は再生を行うレーザ光の出力を下げる。

15 本発明の好適な実施態様では、前記記録を行うエリアの上部に重なるエリアにデータが記録されている部分と記録されていない部分とが混在する場合、前記一の記録層のデータを記録するエリアを別のエリアに移動する。記録を行うエリアの上部に重なるエリアに上記部分が混在している場合、このエリアに記録を行うと、記録層に照射されるレーザ光
20 の強度が一定せず、記録むらや記録欠損が発生する恐れがある。このため、一の記録層のデータを記録するエリアを別のエリアに移動することにより、一の記録層に対して安定した記録を行うことができる。

前記他の記録層の対応するエリアに、データが記録されている部分と記録されていない部分とが混在する場合、該記録されていない部分にデータ
25 ミーデータを記録した後に、前記一の記録層でデータの再生を行うこともできる。対応するエリアに、記録されている部分と記録されていない

部分とが混在している場合に、そのまま再生を行うと、一の記録層に照射されるレーザ光の強度が場所によって変動するため、再生不良が発生する恐れがある。このため、記録されていない部分にダミーデータを記録することにより、一の記録層に照射されるレーザ光の強度を一定にして、一の記録層で安定したデータの再生を行うことができる。

また、対応するエリアに、記録されている部分と記録されていない部分とが混在している場合に、そのまま記録を行うと、一の記録層に照射されるレーザ光の強度が一定せず、記録不良が発生する恐れがある。このため、記録されていない部分にダミーデータを記録することにより、一の記録層に照射されるレーザ光の強度を一定にして、一の記録層で安定したデータの記録を行うことができる。

本発明に係る光学的情報記録装置、記録再生装置、再生装置は、レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対してデータの記録及び再生を行う光学的情報記録再生装置において、

記録層にデータが記録されているか否かの記録状態を記録管理領域から再生する手段と、データの記録又は再生を行う記録層にレーザ光を集光する手段と、前記集光する手段によって一の記録層でデータの記録又は再生を行う際に、前記再生する手段で再生された記録層管理情報を用いて前記一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、前記記録又は再生を行うエリアの上部に重なるエリアの記録状態に基づいて、記録又は再生のレーザ光出力設定を変更するレーザ光パワー切替手段とを備えることを特徴としている。これにより、上述の効果を有する装置として形成することができる。

本発明は、好適には、前記レーザ光パワー切替手段は、前記記録又は再生を行うエリアの上部に重なるるエリアにデータが記録されている

場合には、記録条件に従って、記録又は再生を行うレーザ光の出力を上げ、又は下げる。本発明の好適な実施態様では、前記記録又は再生を行うエリアの上部に重なるエリアにデータが記録されている部分と記録されていない部分とが混在する場合、前記集光する手段は、記録を行う
5 エリアを別のエリアに移動する。又は、前記集光する手段は、前記記録されていない部分にダミーデータを記録した後に、前記一の記録層でデータの再生を行うこともできる。

また、前記集光する手段は、前記記録されていない部分にダミーデータを記録した後に、前記一の記録層にデータの記録を行うこともできる。

10 本発明に係る光学的情報記録再生媒体によれば、一の記録層の記録層管理情報が、前記一の記録層及び該一の記録層よりもレーザ光入射面から遠い他の記録層の各記録管理領域に記録される。これにより、迅速な一の記録層の記録層管理情報の確認と、記録層管理情報の消失に対するリスク分散とを図ることができる。

15 本発明に係る光学的情報記録再生方法、記録方法、再生方法によれば、一の記録層でデータの記録又は再生を行う際に、該一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層にデータの記録がされているか否かの記録状態を調べ、該記録状態に基づいて記録又は再生のレーザ光出力を調整する。これにより、一の記録層に対して安定したデータの記録及び再生を行うことができる。また、本発明に係る光学的情報記録装置、
20 記録再生装置、再生装置によれば、上述の効果を有する装置として形成することができる。

図面の簡単な説明

25 第1図は本発明の第1の実施形態に係る光学的情報記録再生媒体の構成を示す断面図であり、

第 2 図は本発明の第 2 の実施形態に係る光学的情報記録再生媒体の構成を示す断面図であり、

第 3 図は、本発明の第 3 の実施形態に係る光学的情報記録再生媒体の構成を示す断面図であり、

5 第 4 図は、本発明の第 4 の実施形態に係る光学的情報記録再生媒体の構成を示す断面図であり、

第 5 図は、プリピットが形成された案内溝を示す平面図であり、

第 6 図は、ウォブル形状の案内溝を示す平面図であり、

第 7 図は本発明の実施形態に係る光学的情報記録再生装置の構成を示すブロック図であり、

第 8 図は実施例 1 の光学的情報記録再生媒体の構成を示す断面図であり、

第 9 図は実施例 7 の光学的情報記録再生媒体の構成を示す断面図であり、

15 第 10 図は従来の光学的情報記録再生媒体で測定された再生信号を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

第 1 図は、本発明の第 1 の実施形態に係る光学的情報記録再生媒体の層構造を示す断面図である。媒体 10 は、記録及び再生が可能な情報記録面である記録層を複数有する光学的情報記録再生媒体であって、各記録層の記録層管理情報は、その記録層のみでなくその記録層よりもレーザー光入射面から遠い全ての記録層にも記録している。なお、全ての記録層の記録管理領域それぞれに、全ての記録層の記録層管理情報を記録し

20

25

ても良い。この場合、記録管理領域のデータ管理が容易となる。

複数の記録層を有する多層構成のディスクとしては、各記録層の組み

合わせとして、全てが再生専用層、全てが追記型記録層、全てが書換え型記録層であるディスクと、再生専用層と追記型記録層との組み合わせ、再生専用層と書換え型記録層との組み合わせ、又は追記型記録層と書換え型記録層との組み合わせディスクとがある。本実施形態では、双方の

5 記録層に相変化による書換え型記録層を用いた場合について説明する。

即ち、媒体10は、2層化された相変化型の光学的情報記録再生媒体であり、基板11上に相変化型の第1記録層12及び第2記録層14を備え、双方の記録層がスペーサ層13により光学的に分離された構成を有する。基板11は、ガラス、金属又はポリカーボネート樹脂から成り、

10 CD (Compact Disk)やDVD (Digital Versatile Disk)等の光ディスクと同様な剛性を有するように、例えば0.6mm程度の十分な厚みを有し、その表面には、予め同心円又は螺旋状の案内溝（図示なし）が形成されている。第1記録層12は、順次に積層された下部保護膜12A、相変化記録膜12B及び上部保護膜12Cから成り、基板11上にスパ

15 ッタ法などの成膜法により形成する。相変化記録膜12Bは、比較的高出力のレーザ光の照射により相変化を起こす材料から成る。

スペーサ層13は、使用するレーザの波長及び集光レンズ24の性能から決定される焦点深度に対して十分に厚く形成されており、最大で40 μ m程度の厚みを有する。スペーサ層13は、硬化性の高い樹脂を展開する方法や、均一の厚さを有するフィルム状の樹脂を貼り付ける方法を用いて形成する。スペーサ層13の表面には、同心円又は螺旋状の案内溝（図示なし）が形成されている。スペーサ層13の案内溝は、硬化性樹脂を展開した後でスタンプ等により転写する方法や、予め案内溝が

20 形成されたフィルムを使用する方法を用いて形成する。

25 第2記録層14は、順次に積層された下部保護膜14A、相変化記録膜14B、上部保護膜14C及び反射膜14Dから成り、スペーサ層1

3 上にスパッタ法などの成膜法により形成する。相変化記録膜 1 4 B は、相変化記録膜 1 2 B と同様に比較的高出力のレーザ光の照射により相変化を起こす材料から成り、反射膜 1 4 D は、入射光に対して一定の反射率を示す材料から成る。

5 これらの各構成層の材料としては例えば以下のものが挙げられる。下部保護膜 1 2 A、1 4 A、上部保護膜 1 2 C、1 4 C には、Z n S、S i O₂、Z n S - S i O₂、G e N、G e C r N、A l N、T a O、G e A l N、S i O、A l₂O₃、及び S i N などの誘電体単体、又はこれらの誘電体から構成される多層膜を使用できる。相変化記録膜 1 2 B、1
10 4 B には、G e S b T e、G e S b S n T e、A g I n S b T e、G e T e、S b T e、及び I n S b T e などの薄膜を使用できる。反射膜 1 4 D には、A l、A g、A u、及び N i C r、又はこれらを主成分とする合金を使用できる。

媒体 1 0 の各記録層は、ディスク中心 2 0 からディスク縁部 2 3 まで
15 の間にディスク面の半径方向に沿って、コントロール領域 2 1 及びデータ記録領域 2 2 を有する。データ記録領域 2 2 には、ディスクの使用者であるユーザが記録しようとするデータ、すなわちユーザデータが記録され、コントロール領域 2 1 には、媒体 1 0 に対する記録及び再生が良好に行えるように、記録装置、記録再生装置、再生装置を制御するための
20 のコントロールデータを格納する。コントロール領域 2 1 及びデータ記録領域 2 2 の配置には、特に制限は無く、ディスク面の内周側にコントロール領域 2 1 を配置し、その外側にデータ記録領域 2 2 を配置してもよく、或いは同図に示すように、内周から外周まで展開された複数のデータ記録領域 2 2 の間に、コントロール領域 2 1 を分散させて配置して
25 もよい。ここで、コントロール領域 2 1 は記録管理領域としても機能する。もちろん、ここで述べたコントロール領域 2 1 とは別に記録管理領

域を専用に設けることもできる。

コントロール領域 2 1 には、第 1 記録層 1 2 のデータ記録領域 2 2 の中を複数に分割した各エリアの記録状態を示す情報を少なくとも含む記録層管理情報が格納される。また、第 1 記録層 1 2 のデータ記録領域 2 2 の記録層管理情報が、第 1 記録層 1 2 のコントロール領域 2 1 だけでなく、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 にも格納される。

第 1 記録層 1 2 では、記録がなされたエリアと記録がなされていないエリアの間では、通常透過率が異なる。物性的には、記録層の相状態変化、屈折率変化、形状変化、位相変化、構造変化などが生じるが、レーザー波長に限って言うならば、光学的には透過率の変化として見える現象である。例えば、記録マークが形成された記録部分が未記録部分に比べて、その透過率が増加する追記型の記録膜の場合には、第 2 記録層 1 4 に到達する光量は、第 1 記録層 1 2 の未記録部分を通過して第 2 記録層 1 4 に到達する場合と、第 1 記録層 1 2 の記録部分を透過して第 2 層に到達する場合とで異なる。このことは、記録を行う際には、同じ出力のレーザー光をレーザー光源側で出射しても、第 1 記録層 1 2 の記録状態によって、第 2 記録層 1 4 に到達する光量には差が生じることになる。また、再生を行う際には、第 1 記録層 1 2 の記録状態によって、同じ出力のレーザー光をレーザー光源側で出射しても、第 2 記録層 1 4 に到達して反射して受光される光量に差が生じることになる。つまり従来の媒体では、記録むら、記録欠損、再生不良などの現象が発生し易く、記録及び再生の信頼性が得られなかった。

第 1 0 図に、従来の 2 層化された光ディスクの、第 2 記録膜から再生を行った際の再生信号の変化を示す。記録むら 6 0 は、第 2 記録膜に対して記録を行った際に、第 1 記録膜の記録部分と未記録部分とをレーザー光が跨いで通過し、記録むら 6 0 の部分で第 1 記録層の透過率が下がり、

第2記録層に到達するレーザ光の強度が低下を生じたことにより、発生したものである。

これに対して、本実施形態の媒体10では、第1記録層12の記録層管理情報を格納し、第2記録層14に対する記録又は再生を行う際に、
5 層間ジャンプによってレーザ光の焦点を第1記録層12に移動する必要がなく、同一記録層内で迅速に記録層管理情報の確認をすることができる。そして、記録層管理情報により第1記録層12の記録状態を確認し、第1記録層12の記録状態によってレーザパワーを調整して第2記録層14に到達するパワーが同じになるように調整することができる。
10 更に、媒体10では、第2記録層14への記録及び再生を行う際に、第1記録層12を比較的高い強度を有するレーザ光が通過するため、この際に、第1記録層12では、データが書き換わり記録層管理情報が消失する可能性が比較的高いことが考えられる。このため、第1記録層12の記録層管理情報が、上述の書換えが発生しにくい第2記録層14のコントロール領域21にも同じデータが格納されることにより、記録層管理情報の消失に対するリスク分散を図ることができる。
15

また、本実施形態の媒体10では、コントロール領域21に、各記録層のデータ記録領域22の欠陥位置を示す欠陥管理情報が格納される。また、第1記録層12の欠陥管理情報が、第1記録層12のコントロール領域21だけでなく、第2記録層14のコントロール領域21にも格納される。
20

光学的情報記録再生媒体の欠陥（欠陥部分）は、一般に何らかの不均一が原因で発生するものであり、例えば、付着物の存在、案内溝の形状異常、記録膜の剥離、基板中への不純物混入などに起因する。これらの
25 欠陥は、レーザ光の散乱を引き起こし、レーザ光の透過率に影響を与える。つまり、第1記録層12に欠陥がある場合には、第2記録層14の

記録及び再生が影響を受けることになる。このため、第1記録層12の欠陥管理情報を管理することにより、後述の所定の方法を用いて、第1記録層12に存在する欠陥の第2記録層14の記録及び再生に対する影響を抑制することができる。また、第1記録層12の欠陥管理情報が、
5 第2記録層14のコントロール領域21にも格納されることにより、記録層管理情報の場合と同様に、迅速な情報の確認と、欠陥管理情報の消失に対するリスク分散とを図ることができる。

ここで記録層管理情報の詳細について説明する。記録層管理情報は少なくともデータ記録領域の中を複数に分割した各エリアの記録状態を示す情報が含まれていなければならないが、その管理情報の形態には自由度がある。例えば、記録状態を示す情報としては、(記録層番号、既記録部の開始アドレス、既記録部の終了アドレス)の組み合わせでも良いし、(記録層番号、対象エリア番号、既記録部の開始アドレス、既記録部の終了アドレス)の組み合わせでも良く、欠陥管理情報を含む場合は、(情報の種類：既記録情報あるいは欠陥情報、対象エリア番号、既記録部の開始アドレス、既記録部の終了アドレス、欠陥による記録不可部の開始アドレス、欠陥による記録不可部の終了アドレス)あるいは(欠陥情報であることを示すフラグ、対象エリア番号、欠陥による記録不可部の開始アドレス、欠陥による記録不可部の終了アドレス)の組み合わせでも良い。また、これら情報を複数混在させて管理情報としてもよい。
10
15
20

また、記録再生に用いる光ヘッドの半径位置を基準として管理をおこなう場合であれば、(記録層番号、既記録部の開始半径、既記録部の終了半径)の組み合わせでも良いし、(記録層番号、対象エリア半径、既記録部の開始半径、既記録部の終了半径)の組み合わせでも良く、欠陥管理情報を含む場合は、(情報の種類：既記録情報あるいは欠陥情報、対象エリア半径、既記録部の開始半径、既記録部の終了半径、欠陥によ
25

る記録不可部の開始半径、欠陥による記録不可部の終了半径)あるいは(欠陥情報であることを示すフラグ、対象エリア半径、欠陥による記録不可部の開始半径、欠陥による記録不可部の終了半径)の組み合わせでも良い。また、これら情報を複数混在させて管理情報としてもよいし、

5 前述したアドレスとの併用も可能である。

また、ビデオや音声データのように長時間にわたり連続するユーザデータを管理する際には、媒体上に基準となる記録開始時間ゼロの位置を定めておき、それを基準に記録時間によって管理する情報としてもよい。

その場合は、(記録層番号、既記録部の記録開始時間、既記録部の終了
10 時間)の組み合わせでも良いし、(記録層番号、対象エリア開始時間、既記録部の開始時間、既記録部の終了時間)の組み合わせでも良く、欠陥管理情報を含む場合は、(情報の種類：既記録情報あるいは欠陥情報、対象エリア記録開始時間、既記録部の開始時間、既記録部の終了時間、欠陥による記録不可部の開始時間、欠陥による記録不可部の終了時間)
15 あるいは(欠陥情報であることを示すフラグ、対象エリア記録開始時間、欠陥による記録不可部の開始時間、欠陥による記録不可部の終了時間)の組み合わせでも良い。また、これら情報を複数混在させて管理情報としてもよいし、前述したアドレス、半径位置との併用も可能である。

また、記録状態を示す情報としては、ビットマップの形態を採用して
20 もよい。例えば、記録層毎にECCブロック単位で記録に使用されたか否かを識別できるように、そのECCブロックが記録された場合は「1」、未記録の場合は「0」としたビットマップを作成してもよい。この場合、先頭ビットはその記録層の先頭のECCブロックに対応することにしておく。このビットマップはセクタ単位で形成してもよいし、エリア毎
25 に分けて形成してもよい。

更には、欠陥を示す情報をビットマップの形態としてもよい。例えば、

記録層毎にECCブロック単位で、欠陥がある場合は「1」、欠陥がない場合は「0」としたビットマップを作成する。この場合、先頭ビットはその記録層の先頭のECCブロックに対応することにしておく。もちろん、このビットマップはセクタ単位で形成してもよいし、エリア毎に分けて形成してもよい。

ここでは、記録管理情報として、記録の有無、欠陥の有無を示す場合を説明したが、これ以外に、コンテンツの種類を示す情報、既記録部の繰り返し記録回数の情報などを併記してもよい。

また、媒体10では、第1記録層12が形成される案内溝に、第6図に示すような、トラッキング方向に対して直行方向に蛇行するウォブル形状にフォーマットされた案内溝（ウォブル溝）31を採用する。光ディスクなどでは一般的に、案内溝の円周方向の一部に、案内溝を構成する各トラックのアドレス情報を付与するために、アドレス付与部32を設ける。

従来から多用されているアドレス付与方法として、第5図に示すような、プリビット33を形成する方法がある。この方法では、蛇行の無い通常形状の案内溝34が採用される。アドレス付与部32では案内溝34に代えて、各トラック毎に不規則な島状のプリビット33が形成される。しかし、この方法では、アドレス付与部32とこれ以外の領域とで溝の形状が大きく異なり、両領域の表面の散乱が大きく異なる。このため、アドレス付与部32の近傍で透過光の強度に乱れが生じ、第2記録層14への安定した記録及び再生がしにくい。

そこで、本実施形態の媒体10の案内溝には、第6図に示すように、一定の蛇行の繰り返しを有する形状のウォブル溝31を採用することが望ましい。アドレス付与部32には、ウォブル溝31がそのまま形成され、かつ形状が部分的に不規則になっている。第6図に示す例では、蛇

行の繰り返しが位置 3 5 で位相が 180° ずれている。溝形状を不規則にする方法は、これ以外にも、例えば、アドレス付与部 3 2 で蛇行の繰返しの周期を $\pm 10\%$ 以内でずらす方法などもある。何れにしても、ウォブル溝 3 1 を形成する場合、アドレス付与部 3 2 とそれ以外の溝形成部との溝の形状の違いは、プリビット 3 3 を形成する場合と比較して小さく、両領域の表面散乱の差も小さい。このため、アドレス付与部 3 2 の近傍でも、透過光の強度の乱れを抑制し、第 2 記録層 1 4 への安定した記録及び再生を行うことができる。

本実施形態の媒体 1 0 によれば、第 1 記録層 1 2 の記録層管理情報及び欠陥管理情報を格納したことにより、第 2 記録層 1 4 に対する記録又は再生を行う際に常にこれらの情報を確認し、安定した記録及び再生を行うことができる。また、第 1 記録層 1 2 の記録層管理情報及び欠陥管理情報が、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 にも格納されることにより、迅速な情報の確認と、これらの情報の消失に対するリスク分散とを図ることができる。更に、第 1 記録層 1 2 にウォブル溝 3 1 を形成したことにより、アドレス付与部 3 2 近傍の透過光強度の乱れを抑制し、安定したデータの記録及び再生を行うことができる。

本実施形態に係る媒体 1 0 の記録再生方法、記録方法、再生方法について説明する。まず、第 2 記録層 1 4 に対して記録又は再生を行う際には、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 を確認する。この際に、第 2 記録層 1 4 の記録又は再生を行う対象エリア 2 6 に対して、第 2 記録層の上部に重なる第 1 記録層 1 2 のエリア 2 7 の記録状態が、既記録であるか未記録であるかを確認する。エリア 2 7 は、第 2 記録層 1 4 上に焦点を結ぶレーザ光 2 5 の第 1 記録層 1 2 上での拡がりを基準に、第 2 記録層 1 4 のトラック幅や、第 1 記録層 1 2 と第 2 記録層 1 4 とのディスク偏心ズレ量も考慮して設定する。次いで、確認を行った第 1 記録層

1 2 のエリア 2 7 の記録状態に基づいて、レーザ光の出力をそれぞれ所定の出力に適宜変更して、第 2 記録層 1 4 に対する記録又は再生を行う。例えば、第 1 記録層への記録によって、当該記録エリアの平均透過率が 5 0 % から 6 1 % に変化したとすると、これによって、第 2 記録層への
5 レーザ光 2 5 の透過量が増加する。この場合、第 1 記録層記録部に対するレーザ光出力を、未記録部に比べて 0 . 8 2 倍に設定すれば、同一のパワーが第 2 記録層に到達することになる。また、再生の場合は、第 2 記録層への到達光量よりも再生信号を生成する光検出器の受光量が増加しない方が好ましいので、ここで例示した条件の場合であれば、第 1
10 記録層記録部に対する再生レーザ光出力を、未記録部に比べて 0 . 6 7 倍に設定すれば、同一のパワーが光検出器に到達することになる。これらにより、第 2 記録層 1 4 に対する記録又は再生に際して、最適な透過光強度が得られるため、安定した記録及び再生を行うことができる。

なお、記録時あるいは再生時のパワー条件については、第 1 記録層に
15 記録されている場合と未記録の場合について、それぞれ規定値を媒体の所望のエリアにあらかじめ記録させておきそれを読み出して設定しても良いし、記録再生装置が媒体を識別してあらかじめその媒体に対して指定されていた規定値を読み出して、設定しても良い、

確認を行った第 1 記録層 1 2 のエリア 2 7 の記録状態が既記録部分
20 と未記録部分とが混在している場合には、以下のように行う。記録を行う際には、第 2 記録層 1 4 に対して安定した記録を行うことが難しい。このため、基本的には、このエリアの第 2 記録層 1 4 に記録を行うことは避けることが好ましく、未記録となっている代替エリアに移って記録を行う。これにより、記録むらや記録欠損の発生を未然に防ぐことがで
25 きる。

一方、再生を行う際には、先ず、上述の混在状態となっているエリア

の未記録部分に疑似記録を行ない、混在状態を解消する。次いで、レーザ光の出力を所定の既記録時の出力に変更して再生を行う。これにより、第2記録層14に均一な強度の透過光を照射して安定した再生を行ない、再生不良を抑制することができる。疑似記録には、予め規定されている疑似データを用いるとよい。

また、第2記録層14に対して記録又は再生を行う際に、第1記録層12の欠陥管理情報を確認することが望ましい。欠陥管理情報の確認を行ない、第2記録層14の記録しようとするエリアの上部に重なる第1記録層12のエリア27に欠陥が存在する場合には、例えば、代替エリアに移動して記録を行うなどの手段を採ることができる。これにより、記録むらや記録欠損などの発生を抑制することができる。

本実施形態の媒体10の記録再生方法、記録方法、再生方法によれば、第2記録層14に対する記録又は再生を行う際に、記録層管理情報により第1記録層12のエリア27の記録状態を確認し、それぞれ透過光の強度が最適になるようにレーザ光の出力を変更する。また、エリア27が混在状態である場合には、代替エリアに移動して記録し、或いは疑似記録を行った後に再生する。更に、欠陥管理情報により第1記録層12の欠陥位置を確認して、所定の手段を講じる。これらの方法により、従来問題となっていた記録むら、記録欠損、及び再生不良などの発生を抑制することができる。

第2図は、本発明の第2の実施形態に係る光学的情報記録再生媒体の層構造を示す断面図である。上述において、案内溝が形成された剛性を有する基板11を用いた場合について説明したが、光学的情報記録再生媒体の層構造としては、同図に示す媒体40のようなものでもよい。媒体40は、高密度化を図るために、高い開口数（NA）を有する集光レンズ30等を採用し、焦点距離を短くした光学的情報記録再生媒体であ

る。このため、レーザ光の入射面に薄厚のカバー層 15 を形成し、大きな厚みを有する基板 11 を、レーザ光の入射面とは反対側に形成した構成を有する。

即ち、媒体 40 は、第 1 の実施形態に係る媒体 10 において、レーザ光の入射側に基板 11 に代えて、膜厚 0.1 mm 程度の薄厚のカバー層 15 が設けられ、第 2 記録層 14 の裏側に基板 11 が設けられていることを除いては、媒体 10 と同様の構成を有する。媒体 40 は、このような構成により、例えば DVD 以上の高密度化を図ることができる。

第 3 図は、本発明の第 3 の実施形態に係る光学的情報記録再生媒体の層構造を示す断面図である。光学的情報記録再生媒体の層構造としては、同図に示す媒体 41 のようなものでもよい。媒体 41 は、第 1 図に示した媒体 10 を両面構成としたものであり、2 つの媒体 10 の第 2 記録層 14 を向かい合わせて、接着層 16 を介して張り合わせた構成を有する。このような構成により、更なる大容量化を図ることができる。なお、必要に応じて、張り合わせる媒体 10 の内の片方をダミー基板としてもよい。

第 4 図は、本発明の第 4 の実施形態に係る光学的情報記録再生媒体の層構造を示す断面図である。光学的情報記録再生媒体の層構造としては、同図に示す媒体 42 のようなものでもよい。媒体 42 は、第 2 図に示した媒体 40 を両面構成としたものであり、基板 11 を共通として、2 つの媒体 40 を基板 11 の両面に形成した構成を有している。このような構成により、更なる大容量化を図ることができる。

また、上述においては、記録層に相変化記録膜を用いた光学的情報記録再生媒体について説明したが、第 1 から第 4 の実施形態の媒体は、例えば追記型のいわゆるレコーダブルメディア（R 媒体）に適用することも可能である。この場合には、記録層として、使用するレーザ波長に対

して一定の吸収を示す有機色素、又は、S n、B i、I n、T e、P b などの低融点金属、又は、変形しやすいS i、G eなどの材料を含む薄膜が採用される。また、これらの有機色素や薄膜の上下に誘電体保護膜や反射膜を形成した構成も採用される。

5 第7図は、本発明の一実施形態に係る光学的情報記録再生装置の構成を示したブロック図である。基本構成は、レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学的情報記録再生媒体と、データの記録又は再生を行う記録層にレーザ光を集光する光ヘッドと、記録再生回路と、該記録層の記録状態を示す情報を少なくとも含む記録層
10 管理情報を再生するために用いる記録層管理情報・再生手段と、記録レーザ光出力の設定を変更するレーザ光パワー切替手段として機能する記録パワー設定手段および再生パワー設定手段と、疑似データ生成回路とを有することである。装置50は、外部のホストとデータを授受しつつ、光学的情報記録再生媒体に対して記録及び再生を行う装置である。

15 装置50は、光学的情報記録再生媒体である光ディスク51、光ディスク51に対して光学的な操作を行う光ヘッド52、光ディスク51を支持して回転させるスピンドルモータ53、光ヘッド52及びスピンドルモータ53の制御などを行う回路群54、回路群54の全体の制御などを行うコントローラ110、及び外部のホストとのデータの授受を行
20 うインターフェイス111を有する。

回路群54は、回転制御回路101、サーボ制御回路102、記録再生回路103、記録データ処理回路104、疑似データ生成回路105、記録パワー設定回路106、再生パワー設定回路107、再生データ処理回路108、及び記録層管理情報・再生回路109から成る。

25 光ディスク51は、第1～第4の実施形態に示したような2層の記録層を有する光学的情報記録再生媒体である。光ヘッド52は、光ディス

ク 5 1 上にレーザ光を照射するレーザ光源と、再生の際に光ディスク 5 1 からの反射光を検出する光検知器を有する。光ヘッド 5 2 は、記録再生回路 1 0 3 からの駆動信号を用いてレーザ光源を発光させ、回転する光ディスク 5 1 上の所定の位置にレーザビームを集光させ、再生時には、
5 光検知器により光ディスク 5 1 からの反射光を検出する。レーザ光源は、記録時には再生時よりも高い出力のレーザ光を照射する。スピンドルモータ 5 3 は、回転制御回路 1 0 1 から制御を受けて光ディスク 5 1 を所定の回転位置に回転させる。

回転制御回路 1 0 1 は、スピンドルモータ 5 3 の回転を制御する。サーボ制御回路 1 0 2 は、記録再生回路 1 0 3 からのサーボ誤差信号及び
10 コントローラ 1 1 0 からの指令に基づき、光ヘッド 5 2 のフォーカス制御、トラッキング制御、及び位置制御を行う。

記録再生回路 1 0 3 は、再生時には光ヘッド 5 2 の光検出器が検出した信号を増幅し、再生データ信号、コントロール領域 2 1 に格納された
15 記録層管理情報に関する信号、フォーカス・サーボ誤差信号、及びトラッキング・サーボ誤差信号などの信号を生成する。また、記録時には、記録データ処理回路 1 0 4 から受信した信号を光ヘッド 5 2 に供給する。

記録データ処理回路 1 0 4 は、インターフェイス 1 1 1 から受信した
20 記録データにエラー訂正符号を付加して、記録再生回路 1 0 3 に送信する。また、疑似記録を行う際には、疑似データ生成回路 1 0 5 から受信した疑似データを記録用のデータに加工し、記録再生回路 1 0 3 に送信する。

疑似データ生成回路 1 0 5 は、疑似記録を行う際に、疑似データの生成を行ない、記録データ処理回路 1 0 4 に送信する。記録パワー設定回路 1 0 6 は、記録に際して必要な場合に、コントローラ 1 1 0 からの指
25

令に従って、レーザ光の出力を所定値に変更する。再生パワー設定回路 107 は、再生に際して必要な場合に、コントローラ 110 からの指令に従って、レーザ光の出力を所定値に変更する。

再生データ処理回路 108 は、記録再生回路 103 から受信した再生
5 データ信号を復調して再生データとし、これにエラー訂正を行った後、インターフェイス 111 に送信する。記録層管理情報・再生回路 109 は、コントロール領域 21 の再生時に再生データ処理回路 108 から信号を受信し、コントロール領域 21 の記録状態に関するデータを生成し、コントローラ 110 に送信する。

10 コントローラ 110 は、これらの各回路、インターフェイス 111 等の制御を行う。インターフェイス 111 は、外部のホストとの間で、記録及び再生の指令データや、記録データを受信し、また、再生データを送信する。

装置 50 は、このような構成により、第 1 ～ 第 4 の実施形態の光学的
15 情報記録再生媒体と同様の効果を有する光学的情報記録再生装置として形成することができる。

次に、前述の光学的情報記録再生媒体及び装置を用いた、本発明の一実施形態に係る記録再生方法、記録方法、再生方法について説明する。相変化型の記録膜に記録及び再生を行うことを前提に説明を行う。光学的
20 情報記録再生媒体である光ディスク 51 は、2 層の記録層を有する構成で、光ヘッド 52 を用いて記録又は再生がなされる。光ディスク 51 の第 1 記録層 12 及び第 2 記録層 14 には、第 1 図に示したように、コントロール領域 21 が設けられており、ここに、第 1 記録層 12 の記録状態に関する記録層管理情報が格納される。つまり、前述したように、
25 コントロール領域 21 が記録管理領域として機能する。

記録層管理情報が格納されるコントロール領域内での記録層管理情

報の配置には制限はないが、例えば、レーザ入射側から見て、第1記録層の記録層管理情報配置位置の奥に重ねて、第2記録層の記録層管理情報を配置しても良く、あるいは、第1記録層の記録層管理情報配置位置の奥に重ならない位置に、第2記録層の記録層管理情報を配置しても良い。

第1記録層の記録層管理情報配置位置の奥に重ならない位置に、第2記録層の記録層管理情報を配置した場合のほうが、第2記録層への記録再生に対して、第1記録層の記録状態に影響されないので、記録層管理情報の記録再生に当たっての信頼性は高くなる。

第1記録層には少なくとも第1記録層の記録層管理情報が記録されればよいが、第2記録層には少なくとも第1記録層の記録層管理情報が記録される必要があり、更には第2記録層の記録再生動作上は、第2記録層の記録層管理情報も記録されている方が好都合である。

各層の記録層管理情報は、各層に記録をおこなった際に更新するので、追記型の場合は、コントロール領域である記録管理領域を十分確保しておき、更新情報を追記すればよい。書き換え可能型の場合は、更新情報を追記してもよく、旧データを書き換えてもよい。

次に記録層管理情報の更新手順について説明する。第1記録層に記録をおこなった場合には、例えば、記録に使用したアドレスのうち、開始アドレスと終了アドレス、使用したエリア番号をセットとして第1記録層ならびに第2記録層の記録管理領域に記録層管理情報として記録する。第2記録層に記録をおこなった場合には、例えば、記録に使用したアドレスのうち、開始アドレスと終了アドレス、使用したエリア番号をセットとして第2記録層の記録管理領域に記録層管理情報として記録する。位置情報あるいは時間情報からなる記録層管理情報を使用する場合も同様の操作をおこなう。

ビットマップ形式で記録層管理情報を記録する場合は、第1記録層に記録をおこなった場合には、例えば、記録に使用したECCブロックに相当するビットマップ所望のビットを「1」に変更・更新して第1記録層ならびに第2記録層の記録管理領域に記録層管理情報として記録する。第2記録層に記録をおこなった場合には、例えば、同様に、記録に使用したECCブロックに相当するビットマップ所望のビットを「1」に変更・更新して第2記録層の記録管理領域に記録層管理情報として記録する。

次に、欠陥管理情報を更新する場合の手順について説明する。第1記録層に記録・再生をおこなって記録再生に使用できない欠陥部が見つかった場合には、例えば、欠陥部を含むアドレスのうち、欠陥部開始アドレスと欠陥部終了アドレス、欠陥が存在するエリア番号をセットとして第1記録層ならびに第2記録層の記録管理領域に欠陥管理情報として記録する。第2記録層に記録・再生をおこなって記録再生に使用できない欠陥部が見つかった場合には、例えば、欠陥部を含むアドレスのうち、欠陥部開始アドレスと欠陥部終了アドレス、欠陥が存在するエリア番号をセットとして第2記録層の記録管理領域に欠陥管理情報として記録する。位置情報あるいは時間情報からなる欠陥管理情報を使用する場合も同様の操作をおこなう。

ビットマップ形式で欠陥管理情報を記録する場合は、第1記録層に記録・再生をおこなって記録再生に使用できない欠陥部が見つかった場合には、例えば、欠陥が存在するECCブロックに相当するビットマップの所望ビットを「1」に変更・更新して第1記録層ならびに第2記録層の記録管理領域に欠陥管理情報として記録する。第2記録層に記録・再生をおこなって記録再生に使用できない欠陥部が見つかった場合には、例えば、同様に、欠陥が存在するECCブロックに相当するビットマッ

プ所望のビットを「1」に変更・更新して第2記録層の記録管理領域に欠陥管理情報として記録する。

前述のように、光ディスク51の各トラックには、所定のアドレス付与方法によりアドレスが割り当てられている。このため、アドレスが確認できれば、各トラックの光ディスク上での半径が確定できる。複数の記録層を重ね合わせて成る媒体では、各記録層同士の重ね合わせは大変精度良く行われるので、各記録層のディスク偏心ズレ量は大変小さい。よって、第2記録層14のあるアドレスのトラックの半径と、第1記録層12における、対応するアドレスのトラックの半径もほぼ同じである。

10 このため、第2記録層14の所定のトラックを特定した際に、装置50は、アドレスを介して第1記録層12の対応する位置に存在するトラックを特定し、記録層管理情報を確認することにより、このトラックの記録状態を確認することが可能である。

記録又は再生時には、先ず、コントローラ110の指令により、第2記録層14の記録を行うトラックのアドレスを確定する。次に、第2記録層14のコントロール領域21を確認し、第2記録層14の記録しようとするエリアの上部に重なる第1記録層12のエリア27に含まれるトラックの記録状態が、既記録であるか未記録であるかを確認する。次いで、確認に基づいて、レーザ光の出力をそれぞれ所定の出力に適宜変更して、第2記録層14に対する記録又は再生を行う。これにより、第2記録層14に対する記録又は再生に際して、最適な透過光強度が得られるため、安定した記録及び再生を行うことができる。この場合に必要な補正条件は、光ディスク51の構成に応じて予め決定できるので、これを予め第2記録層14のコントロール領域21に記録してもよく、

20 また装置50に記憶してもよい。

25

また、確認を行ったエリア27の記録状態が、既記録部分と未記録部

分とが混在している場合には、以下のように行う。記録を行う際には未記録部分である代替エリアに移って記録を行う。これにより、記録むらの発生を未然に防ぐことができる。一方、再生を行う際には、先ず、上述の混在しているエリアの未記録部分に疑似記録を行ない、混在状態を
5 解消する。次いで、レーザ光を所定の出力に変更して再生を行う。これにより、第2記録層14に均一な強度の透過光を照射して安定した再生を行ない、従来問題となっていた再生不良を抑制することができる。疑似記録には、疑似データ生成回路105に予め記録させてある特定のパターン信号を用いるとよい。

10 また、別の記録方法として、先ず、上述の混在エリアの未記録部分に疑似記録を行ない、混在状態を解消する。次いで、レーザ光を所定の出力に変更して記録をおこなう。これにより、第2記録層14に均一な強度の透過光を照射して安定した記録を行うことができ、従来問題となっていた記録むら、記録欠損を抑制することができる。疑似記録には、前
15 述した再生方法と同様に、疑似データ生成回路105に予め記録させてある特定のパターン信号を用いるとよい。

(実施例)

本発明の有効性を確認するために、以下に実施例1～16として示す媒体の製造及び試験を行った。実施例1～16は、それぞれ第1～第4
20 の実施形態の光学的情報記録再生媒体、及び実施形態の光学的情報記録再生装置の具体例であり、かつ種々の変形を伴う変形例である。実施例1～6、実施例7～11、実施例12～16は、それぞれ同一の記録再生媒体及び記録再生装置を使用する。

実施例1

25 第8図は本実施例の光学的情報記録再生媒体の構成を示す断面図である。媒体44は、表面に記録膜が形成された2つの基板を対向させて、

所定の厚さを有する紫外線硬化樹脂を介して貼り合わせた構成を有する。

即ち、第1基板17として、外径が120mm、内径が15mm、基板厚さが0.6mmのポリカーボネート樹脂基板を用いた。第1基板17には、第6図に示したウォブル溝31が、予めマスタリングで形成されているものを使った。ウォブル溝31の形状は、深さが60nm、トラックピッチが0.74μmである。ウォブル溝31は螺旋状で、かつ第1基板17の内周から外周にかけて、線速3.9m/secで回転した際に、ウォブル周波数が700kHzとなるように形成した。第1基板17の半径22mm~24mmをコントロール領域21とし、その外側の半径24mm~58mmをデータ記録領域22とした。コントロール領域21と、データ記録領域22の各トラックには前述の方法に従って、予め指定のアドレスを割り当てた。

第1記録層12として、スパッタ法により第1基板17上に順次に、ZnS-SiO₂から成る下部保護膜12A、GeSbTeから成る相変化記録膜12B、及びZnS-SiO₂から成る上部保護膜12Cを形成した。

第2基板18として、外径が120mm、内径が15mm、基板厚さが0.6mmのポリカーボネート樹脂基板を用いた。第2基板18の表面には、マスタリングで作製したウォブル溝31が予め形成され、かつ第1基板17の表面に形成されたウォブル溝31とは螺旋形状が逆向きに形成されている。第2基板18のウォブル溝31の、深さ、トラックピッチ、ウォブル周波数、並びに、コントロール領域21及びデータ記録領域22の構成等は、第1基板17の場合と同様とした。

第2記録層14として、スパッタ法により第2基板18上に順次に、Al-Tiから成る反射膜14D、ZnS-SiO₂から成る上部保護

膜 1 4 C、GeSbTe から成る相変化記録膜 1 4 B、及び ZnS-SiO₂ から成る下部保護膜 1 4 A を形成した。

次に、スペーサ層 1 3 として、スピンコート法により第 1 記録層 1 2 上に、厚さが 40 μm に成るように紫外線硬化樹脂を展開する。続いて、
5 第 1 記録層 1 2 と第 2 記録層 1 4 とを対向させ、第 1 基板 1 7 及び第 2 基板 1 8 の偏心を抑えて、これらを貼り合わせた後、紫外線硬化樹脂を紫外線照射により硬化させた。

続いて、第 1 記録層 1 2 及び第 2 記録層 1 4 の記録を行うデータ記録領域の全面に対して、初期化装置を用いて初期化を行った。即ち未記録
10 に相当する初期状態である結晶状態にすることにより、媒体 4 4 として形成した。第 1 の実施形態に係る媒体 1 0 と同様に、第 1 記録層 1 2 の記録層管理情報及び欠陥管理情報を、第 1 記録層 1 2 及び第 2 記録層 1 4 に格納するようにした。

本実施例の媒体 4 4 について光学特性を測定した。波長 650 nm の
15 レーザ光を第 1 基板 1 7 側から照射した場合、第 1 記録層 1 2 は単独で、未記録時の結晶状態では、反射率が 10%、透過率が 50% であり、既記録時の非晶質状態では、反射率が 2.5%、透過率が 72% であった。また、第 2 記録層 1 4 は単独で、未記録時の結晶状態での反射率は 12%、既記録時の非晶質状態での反射率は 30% であった。

また、同様の条件で媒体 4 4 は、第 2 記録層 1 4 が未記録で、第 1 記録層 1 2 が未記録の際には、第 2 記録層 1 4 からの反射率は 3% であるが、第 1 記録層 1 2 が既記録になると、第 2 記録層 1 4 からの反射率は約 4.5% になった。また、第 2 記録層 1 4 が既記録で、第 1 記録層 1 2 が未記録の際には、第 2 記録層 1 4 からの反射率は 7.5% であるが、
25 第 1 記録層 1 2 が既記録になると、第 2 記録層 1 4 からの反射率は約 11% になった。

相変化記録媒体用の光ヘッドを使い、媒体 44 への記録を試みた。光ヘッドのレーザ波長は 650 nm で、集光レンズの NA は 0.65 である。記録には、第 7 図を参照して説明した、実施形態に係る装置 50 を使用した。

- 5 先ず、第 1 記録層 12 の半径 30 mm ~ 32 mm のデータ記録領域 22 にデータを記録した。この際に、前述の手順に従い、第 2 記録層 14 のコントロール領域 21 には、第 1 記録層 12 の半径 30 mm ~ 32 mm に割り当てられているアドレス (69680 hex 番地 ~ 7E2DF hex 番地) が既記録であることを示す情報が記録された。
- 10 続いて、ホストから、第 2 記録層 14 のデータ記録領域 22 の半径 30.5 mm ~ 31.2 mm に記録を行う旨の指令を送信した。装置 50 は、前述の手順に従い、先ず第 2 記録層 14 のコントロール領域 21 の再生を行ない、第 1 記録層 12 の半径 30 ~ 32 mm が既記録であることを記録層管理情報・再生回路 109 が認識し、コントローラ 110 に
- 15 その旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ 110 の指令により、第 2 記録層 14 の半径 30.5 mm の位置に光ヘッド 52 のレーザ光の焦点を移動させた。続いて、コントローラ 110 は、レーザ光の出力 (記録パワー) を初期値である 12 mW から 10 mW に減少させる指令を、記録パワー設定回路 106 に送信した。このような一連の動作等
- 20 により、所望エリアである半径 30.5 mm ~ 31.2 mm に対して良好な記録が行なわれた。

上述により、第 1 記録層 12 が既記録である場合に、レーザ光の出力を減少させることによって、第 2 記録層 14 に対して良好な記録が行われることが確認できた。

25 実施例 2

実施例 1 の媒体 44、及び実施形態に係る装置 50 を使用し、第 2 記

録層 1 4 からの再生を試みた。

5 先ず、第 2 記録層 1 4 の半径 3 0 m m ~ 3 2 m m のデータ記録領域 2 2 にデータを記録した。次に、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 5 m m ~ 3 1 . 5 m m のデータ記録領域 2 2 にデータを記録した。この際に、前述
の手順に従い、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 には、第 1 記録
層 1 2 の半径 3 0 . 5 m m ~ 3 1 . 5 m m に割り当てられているアドレ
ス (6 E D 9 0 h e x 番地 ~ 7 9 B D F h e x 番地) が既記録である旨
を示す情報が記録された。

10 続いて、ホストから、第 2 記録層 1 4 のデータ記録領域 2 2 の半径 3 1 m m の位置を再生する旨の指令を送信した。装置 5 0 は、前述の手順
に従い、先ず、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 の再生を行ない、
第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 5 ~ 3 1 . 5 m m が既記録であることを記
録層管理情報・再生回路 1 0 9 が認識し、コントローラ 1 1 0 にその旨
を示すデータを送信した。次に、コントローラ 1 1 0 の指令により、第
15 2 記録層 1 4 の半径 3 0 . 5 m m の位置に光ヘッド 5 2 のレーザ光の焦
点を移動させた。続いて、コントローラ 1 1 0 は、レーザ光の出力 (再
生パワー) を初期値である 1 . 2 m W から 1 . 0 m W に減少させる指令
を再生パワー設定回路 1 0 7 に送信した。このような一連の動作等によ
り、所望エリアである半径 3 1 m m から良好な再生信号が得られた。

20 上述により、第 1 記録層 1 2 が既記録である場合に、レーザ光の出力
を減少させることによって、第 2 記録層 1 4 から良好な再生が行われる
ことが確認できた。

実施例 3

25 実施例 1 の媒体 4 4 、及び実施形態に係る装置 5 0 を使用して、第 2
記録層 1 4 への記録を試みた。

先ず、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 m m ~ 3 2 m m のデータ記録領域 2

2にデータを記録した。この際に、前述の手順に従い、第1記録層12の内周に形成されたコントロール領域21には、第1記録層12の半径30mm～32mmに割り当てられているアドレス(69680hex番地～7E2DFhex番地)が既記録であることを示す情報が記録された。

続いて、ホストから、第2記録層14のデータ記録領域22の半径31.8mm～32.2mmに記録を行う旨の指令を送信した。装置50は、前述の手順に従い、先ず、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12の半径30mm～32mmが既記録であることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、コントローラ110にその旨を示すデータを送信した。

次に、コントローラ110は、第1記録層12の半径31.8mm～32.0mmが既記録であるため、即ち第2記録層14の上述半径のエリアに記録を行う場合に記録対象部分26の上部に重なる第1記録層のエリア27が混在となるため、ここへの記録を中止し、記録位置を代替エリアである半径34.8mmの位置に移動した。次いで再び、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12の半径34.5mm～35.5mmが未記録であることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、コントローラ110にその旨を示すデータを送信した。続いて、コントローラ110は、レーザ光の出力(記録パワー)を初期値である12mWに設定させる指令を記録パワー設定回路106に送信した。このような一連の動作等により、代替エリアである半径34.8mm～35.2mmに対して良好な記録が行なわれた。

上述により、第1記録層12のエリア27が混在状態となる場合に、代替エリアに移動して記録を行うことによって、第2記録層14に対して良好な記録が行われることが確認できた。

実施例 4

実施例 1 の媒体 4 4、及び実施形態に係る装置 5 0 を使用して、第 2 記録層 1 4 からの再生を試みた。

5 先ず、第 2 記録層 1 4 の半径 3 0 mm ～ 3 2 mm のデータ記録領域 2 2 にデータを記録した。次に、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 5 mm ～ 3 1 . 5 mm のデータ記録領域 2 2 にデータを記録した。この際に、前述の手順に従い、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 には、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 5 mm ～ 3 1 . 5 mm に割り当てられているアドレス (6 E D 9 0 h e x 番地 ～ 7 9 B D F h e x 番地) が既記録であることを示す情報が記録された。

続いて、ホストから、第 2 記録層 1 4 のデータ記録領域 2 2 の半径 3 0 . 3 mm から 3 0 . 7 mm を再生する旨の指令を送信した。装置 5 0 は、前述の手順に従い、先ず、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 の再生を行ない、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 5 ～ 3 1 . 5 mm が既記録であることを記録層管理情報・再生回路 1 0 9 が認識し、コントローラ 1 1 0 にその旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ 1 1 0 の指令により、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 0 mm の位置に光ヘッド 5 2 のレーザ光の焦点を移動させた後、半径 3 0 . 0 mm ～ 3 0 . 5 mm に対して疑似データの記録を行った。疑似データの記録には、疑似データ生成回路 1 0 5 から記録データ処理回路 1 0 4 に送信されたデータが用いられた。

次に、コントローラ 1 1 0 の指令により、光ヘッド 5 2 のレーザ光の焦点を第 2 記録層 1 4 に移動させた。続いて、コントローラ 1 1 0 は、レーザ光の出力 (再生パワー) を初期値である 1 . 2 m W から 1 . 0 m W に減少させる指令を再生パワー設定回路 1 0 7 に送信した。これらの一連の動作等により、所望のエリアである半径 3 0 . 3 mm から 3 0 .

7 mmまで良好な再生信号が得られた。

上述により、第1記録層12のエリア27が混在である場合に、未記録部分に疑似データの記録を行うことによって、第2記録層14から良好な再生が行われることが確認できた。

5 実施例5

実施例1の媒体44、及び実施形態に係る装置50を使用して、第2記録層14への記録を試みた。

- 10 1. 5 mmのデータ記録領域22にデータを記録した。この際に、前述の手順に従い、第2記録層14のコントロール領域21には、第1記録層12の半径30.5 mm～31.5 mmに割り当てられているアドレス(6ED90hex番地～79BDFhex番地)が既記録であることを示す情報が記録された。
- 15 続いて、ホストから、第2記録層14のデータ記録領域22の半径31 mmから32 mmの位置を記録する旨の指令を送信した。装置50は、前述の手順に従い、先ず、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12の半径30.5～31.5 mmが既記録であることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、コントローラ1
- 20 10にその旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ110の指令により、第1記録層12の半径31.5 mmの位置に光ヘッド52のレーザ光の焦点を移動させた後、半径31.5 mm～32.0 mmに対して疑似データの記録を行った。疑似データの記録には、疑似データ生成回路105から記録データ処理回路104に送信されたデータが用
- 25 いられた。

次に、コントローラ110の指令により、光ヘッド52のレーザ光の

焦点を第2記録層14に移動させた。続いて、コントローラ110は、レーザ光の出力（記録パワー）を初期値である12mWから10mWに減少させる指令を記録パワー設定回路106に送信した。これらの一連の動作等により、所望エリアである半径31.0mmから32.0mm
5 にかけて良好な記録がおこなわれた。

上述により、第1記録層12のエリア27が混在である場合に、未記録部分に疑似データの記録を行うことによって、第2記録層14に良好な記録が行われることが確認できた。

実施例6

10 実施例1の媒体44、及び実施形態に係る装置50を使用して、第1記録層12に欠陥を有するエリアが存在する場合の記録再生動作を試みた。

15 先ず、第1記録層12の半径30mm～32mmのデータ記録領域22にデータを記録した。この後、第1記録層12の半径30mm～32mmを再生したが、半径31.6mm～31.7mmのエリアでは、データの再生が困難であった。即ち、半径31.6mm～31.7mmのエリアは欠陥エリアである。このため、第2記録層14のコントロール領域21には、第1記録層12の半径30mm～32.0mmに割り当てられているアドレス（69680hex番地～7E2DFhex番地）が既記録であることを示す情報、及び第1記録層12の半径31.6mm～31.7mmのエリアが欠陥エリアであることを示す欠陥領域
20 情報が記録された。

続いて、ホストから、第2記録層14のデータ記録領域22の半径31.5mm～31.8mmに記録を行う旨の指令を送信した。装置50
25 は、前述の手順に従い、先ず、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12の半径30～32mmが既記録である

こと、及び第1記録層12の半径31.6mm～31.7mmが欠陥エリアであることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、コントローラ110にその旨を示すデータを送信した。

次に、コントローラ110は、第1記録層12の半径31.6mm～
5 31.7mmが欠陥エリアであることから、このエリア近傍の第2記録層14への記録を中止し、記録位置を代替エリアである半径34.5mmの位置に移動した。次いで再び、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12の半径34.2mm～35.1mmが未記録であることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、
10 コントローラ110にその旨を示すデータを送信した。続いて、コントローラ110は、レーザ光の出力（記録パワー）を初期値である12mWに設定させる指令を記録パワー設定回路106に送信した。このような一連の動作等により、代替エリアである半径34.5mm～34.8mmに対して良好な記録が行なわれた。

15 上述により、第1記録層12に欠陥が存在する場合に、代替エリアに移動することによって、第2記録層14に対して良好な記録が行われることが確認できた。

実施例7

第9図は本実施例の光学的情報記録再生媒体の構成を示す断面図である。本実施例の光学的情報記録再生媒体は、追記型の媒体45であって、実施例1の媒体44とは、第1記録膜12及び第2記録膜14の構成が異なることを除いて、媒体44と同様の構成を有する。

即ち、第1記録層12として、スパッタ法により基板11上に順次に、
25 ZnS-SiO₂から成る下部保護膜12A、TeSn系合金から成る追記型記録膜122、及びZnS-SiO₂から成る上部保護膜12Cを形成した。第2記録層14として、スパッタ法により第2基板18上

に順次に、Al-Tiから成る反射膜14D、ZnS-SiO₂から成る上部保護膜14C、TeSn系合金から成る追記型記録膜142、及びZnS-SiO₂から成る下部保護膜14Aを形成した。

5 本実施例の媒体について光学特性を測定した。波長650nmのレーザ光を第1基板17側から照射した場合、第1記録層12は単独で、未記録時には、反射率が6%、透過率が70%であり、既記録時には、追記型の記録マークが形成されたエリアにおいて、平均反射率が8%、平均透過率が60%であった。また、第2記録層14は単独で、未記録時の反射率は16%、既記録時の平均反射率は21%であった。

10 また、同様の条件で本実施例の媒体は、第2記録層14が未記録で、第1記録層12が未記録の際には、第2記録層14からの反射率は7.8%であるが、第1記録層12が既記録になると、第2記録層14からの反射率は約5.85%になった。また、第2記録層14が既記録で、第1記録層12が未記録の際には、第2記録層14からの反射率は10.3%であるが、第1記録層12が既記録になると、第2記録層14からの
15 反射率は約7.6%になった。

次に、追記型記録媒体用の光ヘッドを使い、本実施例の媒体への記録を試みた。光ヘッドのレーザ波長は650nmで、集光レンズのNAは0.65である。記録には、第7図を参照して説明した、実施形態に係
20 る装置50を使用した。

まず、第1記録層12の半径30mm~32mmのデータ記録領域22にデータを記録した。この際に、前述の手順に従い、第2記録層12のコントロール領域21には、第1記録層12の半径30mm~32mmに割り当てられているアドレス(69680hex番地~7E2DFhex番地)が既記録であることを示す情報が記録された。
25

続いて、ホストから、第2記録層14のデータ記録領域22の半径3

0. 5 mm ~ 3 1. 2 mm に記録を行う旨の指令を送信した。装置 5 0 は、前述の手順に従い、先ず第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 の再生を行ない、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 ~ 3 2 mm が既記録であることを記録層管理情報・再生回路 1 0 9 が認識し、コントローラ 1 1 0 に
5 その旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ 1 1 0 の指令により、第 2 記録層 1 4 の半径 3 0. 5 mm の位置に光ヘッド 5 2 のレーザ光の焦点を移動させた。続いて、コントローラ 1 1 0 は、レーザ光の出力（記録パワー）を初期値である 6 mW から 7 mW に増加させる指令を記録パワー設定回路 1 0 6 に送信した。このような一連の動作等により、
10 所望エリアである半径 3 0. 5 mm ~ 3 1. 2 mm に対して良好な記録が行なわれた。

上述により、追記型の媒体において、第 1 記録層 1 2 が既記録である場合に、レーザ光の出力を増加させることによって、第 2 記録層 1 4 に対して良好な記録が行われることが確認できた。

15 実施例 8

実施例 7 の媒体、及び実施形態に係る装置 5 0 を使用し、第 2 記録層 1 4 からの再生を試みた。

先ず、第 2 記録層 1 4 の半径 3 0 mm ~ 3 2 mm のデータ記録領域 2 2 にデータを記録した。次に、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0. 5 mm ~ 3
20 1. 5 mm のデータ記録領域 2 2 にデータを記録した。この際に、前述の手順に従い、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 には、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0. 5 mm ~ 3 1. 5 mm に割り当てられているアドレス（6 E D 9 0 h e x 番地 ~ 7 9 B D F h e x 番地）が既記録であることを示す情報が記録された。

25 続いて、ホストから、第 2 記録層 1 4 のデータ記録領域 2 2 の半径 3 1 mm の位置を再生する旨の指令を送信した。装置 5 0 は、前述の手順

に従い、先ず、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12の半径30.5～31.5mmが既記録であることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、コントローラ110にその旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ110の指令により、第2記録層14の半径30.5mmの位置に光ヘッド52のレーザ光の焦点を移動させた。続いて、コントローラ110は、レーザ光の出力（再生パワー）を初期値である0.6mWから0.7mWに増加させる指令を再生パワー設定回路107に送信した。このような一連の動作等により、所望エリアである半径31mmから良好な再生信号が得られた。

- 10 上述により、追記型の媒体において、第1記録層12が既記録である場合に、レーザ光の出力を増加させることによって、第2記録層14から良好な再生が行われることが確認できた。

実施例9

- 15 実施例7の媒体、及び実施形態に係る装置50を使用して、第2記録層14への記録を試みた。

- 先ず、第1記録層12の半径30mm～32mmのデータ記録領域22にデータを記録した。この際に、前述の手順に従い、第2記録層12のコントロール領域21には、第1記録層12の半径30mm～32mmに割り当てられているアドレス（69680hex番地～7E2DFhex番地）が既記録であることを示す情報が記録された。

- 20 続いて、ホストから、第2記録層14のデータ記録領域22の半径31.8mm～32.2mmに記録を行う旨の指令を送信した。装置50は、前述の手順に従い、先ず、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12の半径30mm～32mmが既記録であることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、コントローラ110にその旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ110は、

第1記録層12の半径31.8mm～32.0mmが既記録であるため、
即ち第2記録層14の上述の半径エリアに記録を行う場合に記録対象
部分26のエリア27が混在状態であるため、このエリア近傍の第2記
録層14への記録を中止し、記録位置を代替エリアである半径34.8
5 mmの位置に移動した。

次いで再び、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、
第1記録層12の半径34.5mm～35.5mmが未記録であること
を記録層管理情報・再生回路109が認識し、コントローラ110にそ
の旨を示すデータを送信した。続いて、コントローラ110は、レーザ
10 光の出力（記録パワー）を初期値である6mWに設定させる指令データ
を記録パワー設定回路に出力した。このような一連の動作等により、代
替エリアである半径34.8mm～35.2mmに対して良好な記録が
行なわれた。

上述により、追記型の媒体において、第1記録層12のエリア27が
15 混在である場合に、代替エリアに移動して記録を行うことによって、第
2記録層14に対して良好な記録が行われることが確認できた。

実施例10

実施例7の媒体、及び実施形態に係る装置50を使用して、第2記録
層14からの再生を試みた。

20 先ず、第2記録層14の半径30mm～32mmのデータ記録領域2
2にデータを記録した。次に、第1記録層12の半径30.5mm～3
1.5mmのデータ記録領域22にデータを記録した。この際に、前述
の手順に従って、第2記録層14のコントロール領域21には、第1記
録層12の半径30.5mm～31.5mmに割り当てられているアド
25 レス（6ED90hex番地～79BDFhex番地）が既記録である
ことを示す情報が記録された。

続いて、ホストから第2記録層14のデータ記録領域22の半径30.3 mmから30.8 mmの再生する旨の指令を送信した。装置50は、前述の手順に従い、先ず、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12の半径30.5～31.5 mmが既記録であることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、コントローラ110にその旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ110の指令により、第1記録層12の半径30.0 mmの位置に光ヘッド52のレーザ光の焦点を移動させた後、半径30.0 mm～30.5 mmに対して疑似データの記録を行った。疑似データの記録には、疑似データ生成回路105から記録データ処理回路104に送信されたデータが用いられた。

次に、コントローラ110の指令により、第2記録層14に光ヘッド52のレーザ光の焦点を移動させた。続いて、コントローラ110は、レーザ光の出力（再生パワー）を初期値である0.6 mWから0.7 mWに増加させる指令を再生パワー設定回路107に送信した。これらの一連の動作等により、所望エリアである半径30.3 mmから30.8 mmまで良好な再生信号が得られた。

上述により、追記型の媒体において、第1記録層12のエリア27が混在である場合に、未記録部分に疑似データの記録を行うことによって、第2記録層14から良好な再生が行われることが確認できた。

実施例11

実施例7の媒体、及び実施形態に係る装置50を使用して、第2記録層14への記録を試みた。

先ず、第2記録層14の半径30.0 mm～31.0 mmのデータ記録領域22にデータを記録した。次に、第1記録層12の半径30.5 mm～31.5 mmのデータ記録領域22にデータを記録した。この際

に、前述の手順に従って、第2記録層14のコントロール領域21には、第1記録層12の半径30.5mm～31.5mmに割り当てられているアドレス(6ED90hex番地～79BDFhex番地)が既記録であることを示す情報が記録された。

- 5 続いて、ホストから第2記録層14のデータ記録領域22の半径31.0mmから32.0mmの位置に記録をおこなう旨の指令を送信した。装置50は、前述の手順に従い、先ず、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12の半径30.5～31.5mmが既記録であることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、
- 10 コントローラ110にその旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ110の指令により、第1記録層12の半径31.5mmの位置に光ヘッド52のレーザ光の焦点を移動させた後、半径31.5mm～32.0mmに対して疑似データの記録を行った。疑似データの記録には、疑似データ生成回路105から記録データ処理回路104に送信された
- 15 データが用いられた。

- 次に、コントローラ110の指令により、第2記録層14に光ヘッド52のレーザ光の焦点を移動させた。続いて、コントローラ110は、レーザ光の出力(記録パワー)を初期値である6mWから7mWに増加させる指令を記録パワー設定回路106に送信した。これらの一連の動作等により、所望エリアである半径31.0mmから32.0mmにかけて良好な記録が実行された。
- 20

上述により、追記型の媒体において、第1記録層12のエリア27が混在である場合に、未記録部分に疑似データの記録を行うことによって、第2記録層14から良好な記録が行われることが確認できた。

25 実施例12

本実施例の光学的情報記録再生媒体は、第2図を参照して説明した、

第2の実施形態に係る光学的情報記録再生媒体の具体例である。即ち、基板11として、外径が120mm、内径が15mm、基板厚さが0.6mmのポリカーボネート樹脂基板を用いた。基板11には、第6図に示したウォブル溝31が、予めマスタリングで形成されているものを使った。ウォブル溝31の形状は、深さが35nm、トラックピッチが0.30μmである。ウォブル溝31は螺旋状で、かつ基板11の内周から外周にかけて、線速5.0m/secで回転した際に、ウォブル周波数が800kHzとなるように形成した。基板11の半径22mm~24mmをコントロール領域21とし、その外側の半径24mm~58mmをデータ記録領域22とした。コントロール領域21と、データ記録領域22には前述の所定の方法により、ウォブル溝31のトラック毎に予め指定のアドレスを割り当てた。

第2記録層14として、スパッタ法により基板11上に順次に、Al-Tiから成る反射膜14D、ZnS-SiO₂から成る上部保護膜14C、GeSbTeから成る相変化記録膜14B、ZnS-SiO₂から成る下部保護膜14Aを形成した。

次に、第2記録層14上に、スペーサ層13として、膜厚15μmの紫外線硬化樹脂を展開し、スタンプを用いて紫外線硬化樹脂の表面に、基板10の表面に形成されたウォブル溝31と同様の形状を有するウォブル溝31を形成した。スペーサ層13の表面のウォブル溝31の、深さ、トラックピッチ、ウォブル周波数、並びに、コントロール領域21及びデータ記録領域22の構成等は、基板11と同様とした。紫外線硬化樹脂を紫外線照射により硬化させた後、スタンプを除去した。

続いて、第1記録層12として、スパッタ法によりスペーサ層13上に順次に、ZnS-SiO₂から成る上部保護膜12C、GeSbTeから成る相変化記録膜12B、及びZnS-SiO₂から成る下部保護

膜 1 2 A を形成した。

続いて、カバー層 1 5 として、第 2 記録層 1 4 上に、厚さ 9 0 μm のポリカーボネート製カバーフィルムを、紫外線硬化樹脂により接着させた。この際、カバーフィルムと紫外線硬化樹脂を合わせた厚さは 9 5 μm であつた。

続いて、第 1 記録層 1 2 及び第 2 記録層 1 4 の記録を行うデータ記録領域の全面に対して、初期化装置を用いて初期化を行った。即ち未記録に相当する初期状態である結晶状態にすることにより、本実施例の媒体として形成した。

10 本実施例の媒体について光学特性を測定した。波長 4 0 5 nm のレーザー光を基板 1 1 側から照射した場合、第 1 記録層 1 2 は単独で、未記録時の結晶状態では、反射率が 5 %、透過率が 6 0 % であり、既記録時の非晶質状態では、反射率が 1 3 %、透過率が 4 5 % であつた。また、第 2 記録層 1 4 は単独で、未記録時の結晶状態では、反射率が 1 3 % であり、既記録時の非晶質状態での反射率は 3 5 % であつた。

また、同様の条件で媒体 4 0 は、第 2 記録層 1 4 が未記録で、第 1 記録層 1 2 が未記録の際には、第 2 記録層 1 4 からの反射率は 4 . 7 % であるが、第 1 記録層 1 2 が既記録になると、第 2 記録層 1 4 からの反射率は約 3 . 6 % になった。また、第 2 記録層 1 4 が既記録で、第 1 記録層 1 2 が未記録の際には、第 2 記録層 1 4 からの反射率は 1 2 . 6 % であるが、第 1 記録層 1 2 が既記録になると、第 2 記録層 1 4 からの反射率は約 9 . 7 % になった。

相変化記録媒体用の光ヘッドを使い、本実施例の媒体への記録を試みた。光ヘッドのレーザー波長は 4 0 5 nm で、集光レンズの NA は 0 . 8 5 である。記録には、第 7 図を参照して説明した、実施形態に係る装置 5 0 を使用した。

5 先ず、第1記録層12の半径30mm～31mmのデータ記録領域22にデータを記録した。この際に、前述の手順に従い、第2記録層14のコントロール領域21には、第1記録層12の半径30mm～31mmに割り当てられているアドレス(168800hex番地～1A317Fhex番地)が既記録であることを示す情報が記録された。

続いて、ホストから、第2記録層14のデータ記録領域22の半径30.3mm～30.7mmに記録を行う旨の指令を送信した。装置50は、前述の手順に従い、先ず第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12の半径30～31mmが既記録であることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、コントローラにその旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ110の指令により、記録位置を第2記録層14の半径30.3mmの位置に移動させた。続いて、コントローラ110は、レーザ光の出力(記録パワー)を初期値である4mWから5mWに増加させる指令を記録パワー設定回路106
15 に送信した。このような一連の動作等により、所望エリアである半径30.3mm～30.7mmに対して良好な記録が行なわれた。

上述により、第2の実施形態に係る媒体40において、第1記録層12が既記録である場合に、レーザ光の出力を増加させることによって、第2記録層14に対して良好な記録が行われることが確認できた。

20 実施例13

実施例12の媒体、及び実施形態に係る装置50を使用し、第2記録層14からの再生を試みた。

先ず、第2記録層14の半径30mm～31mmのデータ記録領域22にデータを記録した。次に、第1記録層12の半径30.2mm～30.8mmのデータ記録領域22にデータを記録した。この際に、前述
25 の手順に従い、第2記録層のコントロール領域21には、第1記録層1

2の半径30.2mm～30.8mmに割り当てられているアドレス(174380hex番地～1975FFhex番地)が既記録であることを示す情報が記録された。

続いて、ホストから、第2記録層14のデータ記録領域22の半径30.5mmの位置を再生する旨の指令を送信した。装置50は、前述の
5 手順に従い、先ず、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行
ない、第1記録層12の半径30.2～30.8mmが既記録であることを記録層管理情報・再生回路109が認識し、コントローラ110に
その旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ110の指令によ
10 り、第2記録層14の半径30.5mmの位置に光ヘッド52のレーザ
光の焦点を移動させた。コントローラ110は、レーザ光の出力(再生
パワー)を初期値である0.4mWから0.5mWに増加させる指令を
再生パワー設定回路107に送信した。このような一連の動作等により、
所望エリアである半径30.5mmから良好な再生信号が得られた。

15 上述により、第2の実施形態に係る媒体40において、第1記録層1
2が既記録である場合に、レーザ光の出力を増加させることによって、
第2記録層14から良好な再生が行われることが確認できた。

実施例14

実施例12の媒体、及び実施形態に係る装置50を使用して、第2記
20 録層14への記録を試みた。

先ず、第1記録層12の半径30mm～31mmのデータ記録領域22にデータを記録した。この際に、前述の手順に従い、第2記録層12のコントロール領域21には、第1記録層12の半径30mm～31mmに割り当てられているアドレス(168800hex番地～1A31
25 7Fhex番地)が既記録であることを示す情報が記録された。

続いて、ホストから、第2記録層14のデータ記録領域22の半径3

0. 8 mm ~ 3 1. 2 mm に記録を行う旨の指令を送信した。装置 5 0 は、前述の手順に従い、先ず、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 の再生を行ない、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 mm ~ 3 1 mm が既記録であることを記録層管理情報・再生回路 1 0 9 が認識し、コントローラ 1 1 0 にその旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ 1 1 0 は、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0. 8 mm ~ 3 1. 0 mm が既記録であるため、即ち第 2 記録層 1 4 の上述の半径エリアに記録を行う場合に記録対象部分 2 6 のエリア 2 7 が混在となるため、このエリア近傍の第 2 記録層 1 4 への記録を中止し、記録位置を代替エリアである半径 3 2. 0 mm の位置に移動した。

次いで再び、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 の再生を行ない、第 1 記録層 1 2 の半径 3 2. 0 mm ~ 3 2. 4 mm が未記録であることを記録層管理情報・再生回路 1 0 9 が認識し、コントローラ 1 1 0 にその旨を示すデータを送信した。続いて、コントローラ 1 1 0 は、レーザ光の出力（記録パワー）を初期値である 4 mW に設定させる指令データを記録パワー設定回路に出力した。このような一連の動作等により、代替エリアである半径 3 2. 0 mm ~ 3 2. 4 mm に対して良好な記録が行なわれた。

上述により、実施例 1 2 相当の媒体において、第 1 記録層 1 2 のエリア 2 7 が混在である場合に、代替エリアに移動して記録を行うことによって、第 2 記録層 1 4 に対して良好な記録が行われることが確認できた。

実施例 1 5

実施例 1 2 の媒体、及び実施形態に係る装置 5 0 を使用して、第 2 記録層 1 4 からの再生を試みた。

先ず、第 2 記録層 1 4 の半径 3 0 mm ~ 3 1 mm のデータ記録領域 2 にデータを記録した。次に、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0. 2 mm ~ 3

0. 8 mmのデータ記録領域 2 2 にデータを記録した。この際に、前述
の手順に従って、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 には、第 1 記
録層 1 2 の半径 3 0 . 2 mm ~ 3 0 . 8 mm に割り当てられているアド
レス (1 7 4 3 8 0 h e x 番地 ~ 1 9 7 5 F F h e x 番地) が既記録で
5 あることを示す情報が記録された。

続いて、ホストから第 2 記録層 1 4 のデータ記録領域 2 2 の半径 3 0 .
0 mm から 3 0 . 4 mm を再生する旨の指令を送信した。装置 5 0 は、
前述の手順に従い、先ず、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 の再
生を行ない、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 2 ~ 3 0 . 4 mm が既記録で
10 あることを記録層管理情報・再生回路 1 0 9 が認識し、コントローラ 1
1 0 にその旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ 1 1 0 の指
令により、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 0 mm の位置に光ヘッド 5 2 の
レーザ光の焦点を移動させた後、半径 3 0 . 0 mm ~ 3 0 . 2 mm に対
して疑似データの記録を行った。疑似データの記録には、疑似データ生
15 成回路 1 0 5 から記録データ処理回路 1 0 4 に送信されたデータが用
いられた。

次に、コントローラ 1 1 0 の指令により、第 2 記録層 1 4 に光ヘッド
5 2 のレーザ光の焦点を移動させた。続いて、コントローラ 1 1 0 は、
レーザ光の出力 (再生パワー) を初期値である 0 . 4 mW から 0 . 5 m
20 W に増加させる指令を再生パワー設定回路 1 0 7 に送信した。これらの
一連の動作等により、所望エリアである半径 3 0 . 0 mm から 3 0 . 4
mm まで良好な再生信号が得られた。

上述により、追記型の媒体において、第 1 記録層 1 2 のエリア 2 7 が
混在である場合に、未記録部分に疑似データの記録を行うことによって、
25 第 2 記録層 1 4 から良好な再生が行われることが確認できた。

実施例 1 2 の媒体、及び実施形態に係る装置 5 0 を使用して、第 2 記録層 1 4 への記録を試みた。

5 先ず、第 2 記録層 1 4 の半径 3 0 . 0 m m ~ 3 0 . 5 m m のデータ記録領域 2 2 にデータを記録した。次に、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 2 m m ~ 3 0 . 8 m m のデータ記録領域 2 2 にデータを記録した。この際に、前述の手順に従って、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 には、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 2 m m ~ 3 0 . 8 m m に割り当てられているアドレス (1 7 4 3 8 0 h e x 番地 ~ 1 9 7 5 F F h e x 番地) が既記録であることを示す情報が記録された。

10 続いて、ホストから第 2 記録層 1 4 のデータ記録領域 2 2 の半径 3 0 . 5 m m から 3 1 . 0 m m の位置に記録をおこなう旨の指令を送信した。装置 5 0 は、前述の手順に従い、先ず、第 2 記録層 1 4 のコントロール領域 2 1 の再生を行ない、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 5 ~ 3 0 . 8 m m が既記録であることを記録層管理情報・再生回路 1 0 9 が認識し、コントローラ 1 1 0 にその旨を示すデータを送信した。次に、コントローラ 1 1 0 の指令により、第 1 記録層 1 2 の半径 3 0 . 8 m m の位置に光ヘッド 5 2 のレーザ光の焦点を移動させた後、半径 3 0 . 8 m m ~ 3 1 . 0 m m に対して疑似データの記録を行った。疑似データの記録には、疑似データ生成回路 1 0 5 から記録データ処理回路 1 0 4 に送信された
15 データが用いられた。
20

次に、コントローラ 1 1 0 の指令により、第 2 記録層 1 4 に光ヘッド 5 2 のレーザ光の焦点を移動させた。続いて、コントローラ 1 1 0 は、レーザ光の出力 (記録パワー) を初期値である 4 m W から 5 m W に増加させる指令を記録パワー設定回路 1 0 6 に送信した。これらの一連の動作等により、所望エリアである半径 3 0 . 5 m m から 3 1 . 0 m m にかけて良好な記録が実行された。
25

上述により、追記型の媒体において、第1記録層12のエリア27が混在である場合に、未記録部分に疑似データの記録を行うことによって、第2記録層14から良好な記録が行われることが確認できた。

5 なお、実施例12から実施例16では、第2図に示した構成からなる媒体、すなわち、レーザ光の入射面に薄厚のカバー層を形成し、大きな厚みを有する基板をレーザ光の入射面とは反対側に形成した構成の媒体と、高NAレンズ、すなわち、NA0.85の集光レンズと波長405nmの半導体レーザ光源の組み合わせによるものであるが、基板厚0.6mmの基板にウォブル溝を形成して成る媒体と、NA0.65集光レンズと波長405nmの半導体レーザ光源の組み合わせの場合において、
10 実施例12から実施例16に示した結果と同様の効果が確認されている。

本発明の実施形態及び実施例では、第2記録層14のコントロール領域21の再生を行ない、第1記録層12のデータ記録領域22に関する
15 記録層管理情報及び欠陥管理情報を確認した。しかし、第2記録層14のコントロール領域21の再生に拘る必要は無く、前述の迅速性やリスクなどが問題とならない限り、第1記録層12のコントロール領域21の再生を直接行ってもよい。

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて説明したが、本発明の
20 光学的情報記録再生媒体、記録装置、記録再生装置、再生装置、記録方法、記録再生方法及び再生方法は、上記実施形態等の構成にのみ限定されるものではなく、上記実施形態等の構成から種々の修正及び変更を施した光学的情報記録再生媒体等も、本発明の範囲に含まれる。

25 産業上の利用可能性

本発明は、複数の記録層を有する、相変化型、追記型等の光学的情報

記録再生媒体、この光学的情報記録再生媒体の記録方法、記録再生方法及び再生方法、記録装置、記録再生装置、再生装置に適している。

請求の範囲

1. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対して、データの記録を行う光学的情報記録方法において、

一の記録層でデータの記録を行う際に、記録層管理情報を用いて該一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、前記記録を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアにデータが記録されているか否かに基づいて、記録のレーザ光出力の設定を変更することを特徴とする光学的情報記録方法。

2. 前記他の記録層のエリアにデータが記録されている場合には、記録を行うレーザ光の出力を上げる、請求の範囲第1項に記載の光学的情報記録方法。

3. 前記他の記録層のエリアにデータが記録されている場合には、記録を行うレーザ光の出力を下げる、請求の範囲第1項に記載の光学的情報記録方法。

4. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対して、データの再生を行う光学的情報再生方法において、

一の記録層でデータの再生を行う際に、記録層管理情報を用いて該一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、前記再生を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアにデータが記録されているか否かに基づいて、再生のレーザ光出力の設定を変更することを特徴とする光学的情報再生方法。

5. 前記他の記録層のエリアにデータが記録されている場合には、再

生を行うレーザ光の出力を上げる、請求の範囲第4項に記載の光学的情報再生方法。

6. 前記他の記録層のエリアにデータが記録されている場合には、再生を行うレーザ光の出力を下げる、請求の範囲第4項に記載の光学的情報再生方法。

7. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対して、データの記録を行う光学的情報記録方法において、

- 10 一の記録層でデータの記録を行う際に、記録層管理情報を用いて該一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、記録状態を調査したエリアにデータが記録されている部分と記録されていない部分とが混在する場合、前記一の記録層のデータを記録するエリアを別のエリアに移動することを特徴とする光学的情報記録方法。

- 15 8. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対して、データの記録再生をおこなう光学的情報記録再生方法において、

- 20 一の記録層でデータの再生を行う際に、記録層管理情報を用いて該一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、記録状態を調査したエリアにデータが記録されている部分と記録されていない部分とが混在する場合、該記録されていない部分にダミーデータを記録した後に、前記一の記録層でデータの再生を行うことを特徴とする光学的情報記録再生方法。

- 25 9. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対して、データの記録を行う光学的情報記録方法において、

一の記録層でデータの記録を行う際に、記録層管理情報を用いて該一

の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、記録状態を調査したエリアにデータが記録されている部分と記録されていない部分とが混在する場合、該記録されていない部分にダミーデータを記録した後に、前記一の記録層でデータの記録を行うことを特徴とする光学的情報記録方法。

10. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対してデータの記録を行う光学的情報記録装置において、

少なくとも、該記録層の記録状態を示す情報を少なくとも含む記録層管理情報を再生する手段と、データの記録又は再生を行う記録層にレーザ光を集光する手段と、前記集光する手段によって一の記録層でデータの記録を行う際に、前記再生する手段で再生された記録層管理情報を用いて前記一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、前記記録を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアの記録状態に基づいて、記録レーザ光出力の設定を変更するレーザ光パワー切替手段とを備えることを特徴とする光学的情報記録装置。

11. 前記レーザ光パワー切替手段は、前記記録を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアにデータが記録されている場合には、記録を行うレーザ光の出力を上げる、請求の範囲第10項に記載の光学的情報記録装置。

12. 前記レーザ光パワー切替手段は、前記記録を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアにデータが記録されている場合には、記録を行うレーザ光の出力を下げる、請求の範囲第10項に記載の光学的情報記録装置。

13. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対してデータの再生を行う光学的情報

再生装置において、

少なくとも、該記録層の記録状態を示す情報を少なくとも含む記録層管理情報を再生する手段と、データの再生を行う記録層にレーザ光を集光する手段と、前記集光する手段によって一の記録層でデータの再生を行う際に、前記再生する手段で再生された記録層管理情報を用いて前記一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、前記再生を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアの記録状態に基づいて、再生レーザ光出力の設定を変更するレーザ光パワー切替手段とを備えることを特徴とする光学的情報再生装置。

10 14. 前記レーザ光パワー切替手段は、前記再生を行うエリアの上部に重なるエリアにデータが記録されている場合には、再生を行うレーザ光の出力を上げる、請求の範囲第13項記載の光学的情報再生装置。

15 15. 前記レーザ光パワー切替手段は、前記再生を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアにデータが記録されている場合には、再生を行うレーザ光の出力を下げる、請求の範囲第13項に記載の光学的情報再生装置。

16. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対してデータの記録を行う光学的情報記録装置において、

20 少なくとも、該記録層の記録状態を示す情報を少なくとも含む記録層管理情報を再生する手段と、データの記録を行う記録層にレーザ光を集光する手段と、前記集光する手段によって一の記録層でデータの記録を行う際に、前記再生回路で再生された記録層管理情報を用いて前記一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、前記記録を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアの記録状態に基づいて、記録のレーザ光出力の設定を変更するレーザ光パワー切

25

替手段とを備え、

前記記録を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアにデータが記録されている部分と記録されていない部分が混在する場合、前記集光する手段が記録を行うエリアを別のエリアに移動することを特徴とする光学的情報記録装置。

17. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対してデータの記録又は再生を行う光学的情報記録再生装置において、

少なくとも、該記録層の記録状態を示す情報を少なくとも含む記録層管理情報を再生する手段と、データの記録又は再生を行う記録層にレーザ光を集光する手段と、前記集光する手段によって一の記録層でデータの再生を行う際に、前記再生回路で再生された記録層管理情報を用いて前記一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、前記記録又は再生を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアの記録状態に基づいて、記録又は再生のレーザ光出力の設定を変更するレーザ光パワー切替手段とを備え、

前記記録又は再生を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアにデータが記録されている部分と記録されていない部分とが混在する場合、前記集光する手段は、前記記録されていない部分にダミーデータを記録した後に、前記一の記録層でデータの再生を行うことを特徴とする光学的情報記録再生装置。

18. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学情報記録再生媒体に対してデータの記録を行う光学的情報記録装置において、

少なくとも、該記録層の記録状態を示す情報を少なくとも含む記録層管理情報を再生する手段と、データの記録を行う記録層にレーザ光を集

光する手段と、前記集光する手段によって一の記録層でデータの記録を行う際に、前記再生する手段で再生された記録層管理情報を用いて前記一の記録層よりもレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、前記記録を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアの記録状態に基づいて、記録のレーザ光出力の設定を変更するレーザ光パワー切替手段とを備え、

前記記録を行うエリアの上部に重なる前記他の記録層のエリアにデータが記録されている部分と記録されていない部分とが混在する場合、前記集光する手段は、前記記録されていない部分にダミーデータを記録した後に、前記一の記録層にデータの記録を行うことを特徴とする光学的情報記録装置。

19. レーザ光の照射によって記録及び再生が可能な複数の記録層を有する光学的情報記録再生媒体において、

各記録層は、ユーザデータが記録される記録領域と、該記録領域の中を複数の分割した各エリアの記録状態を示す情報を少なくとも含む記録層管理情報が記録される記録管理領域とを有し、

一の記録層の記録層管理情報が、前記一の記録層及び該一の記録層よりもレーザ光入射面から遠い一または複数の記録層の各記録管理領域に記録されることを特徴とする光学的情報記録再生媒体。

20. 前記各記録層の記録管理領域には、当該記録層の欠陥位置を示す欠陥管理情報が更に記録される、請求の範囲第19項に記載の光学的情報記録再生媒体。

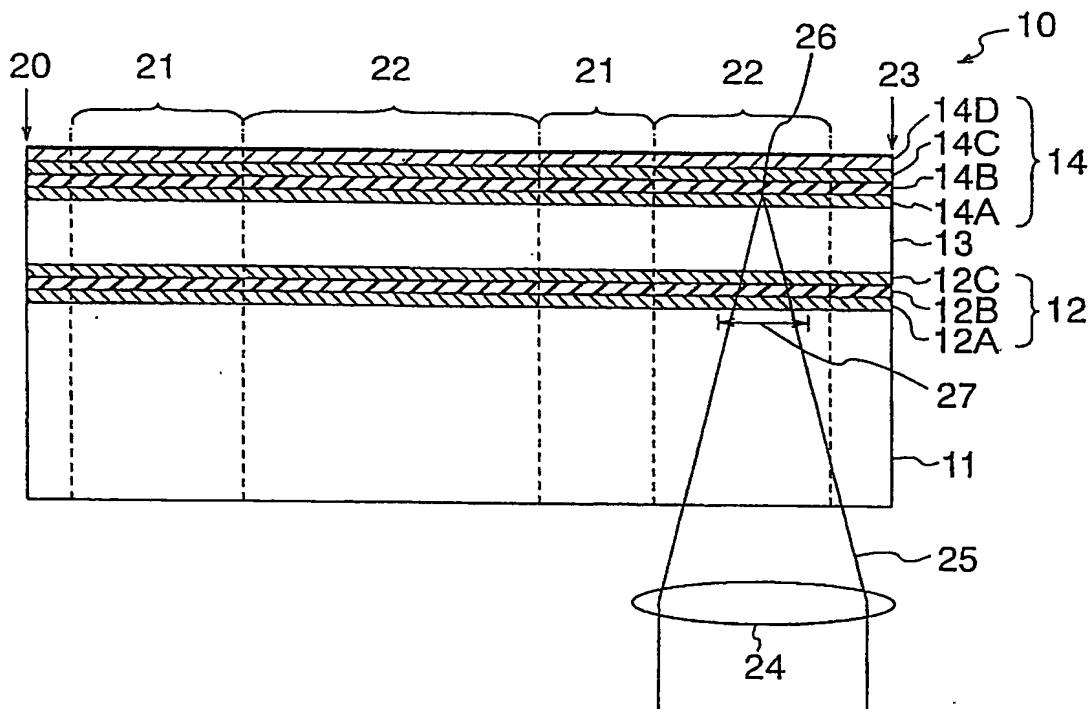
21. 前記一の記録層の欠陥管理情報は、他の記録層の記録管理領域に記録される、請求の範囲第20項に記載の光学情報記録再生媒体。

22. 少なくとも1つの前記記録層のトラックにはウォブル形状の案内溝が形成され、該ウォブル形状の案内溝には、トラックアドレスを表

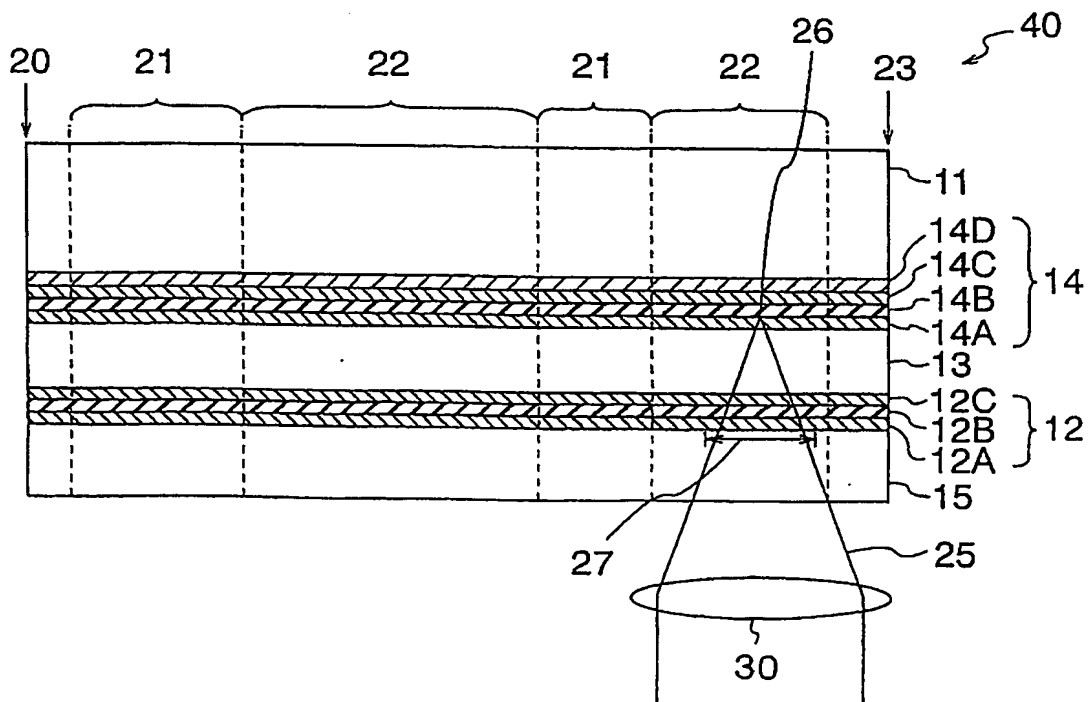
示するためのトラック変調が施されている請求の範囲第 19 項に記載の光学的情報記録再生媒体。

1/7

第 1 図

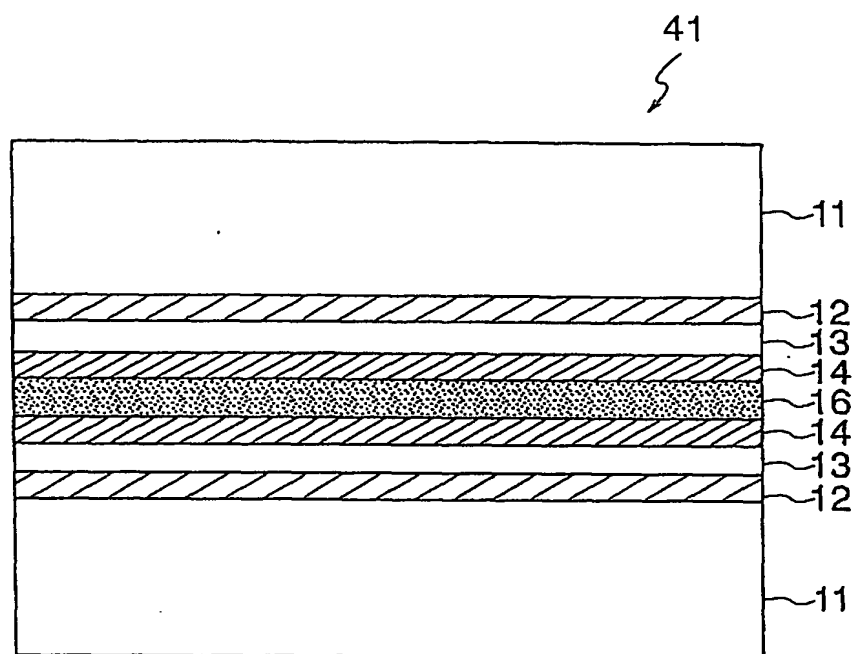


第 2 図

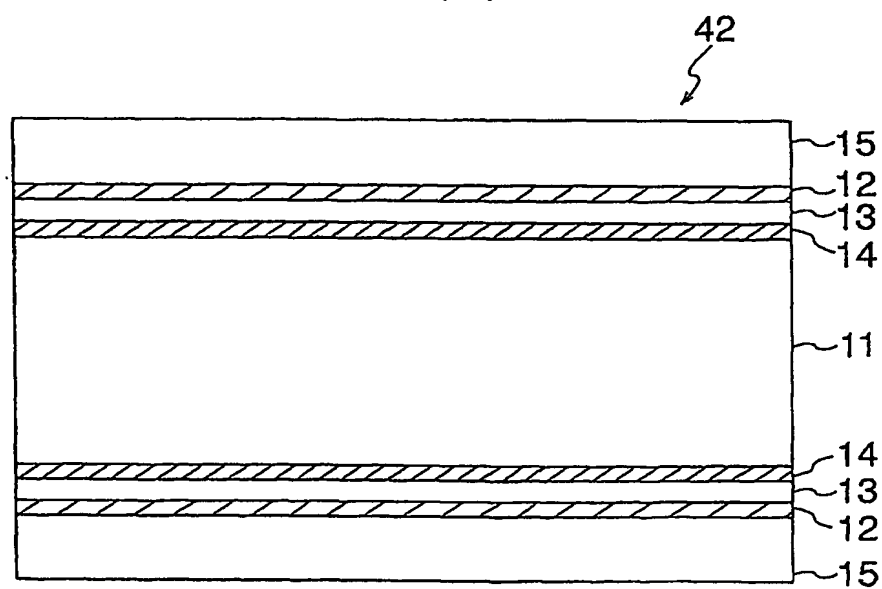


2/7

第3図

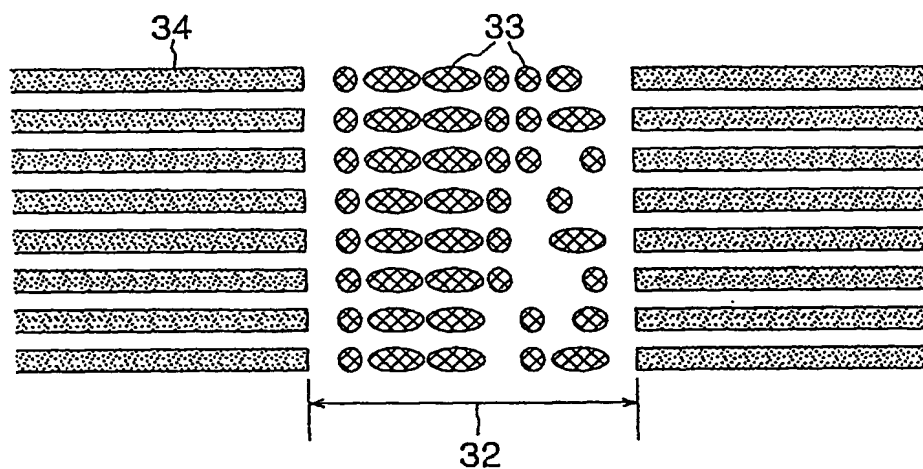


第4図

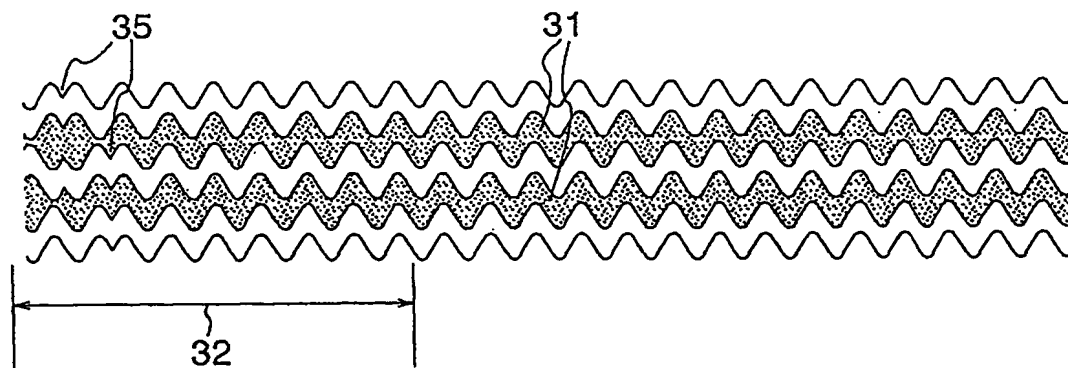


3/7

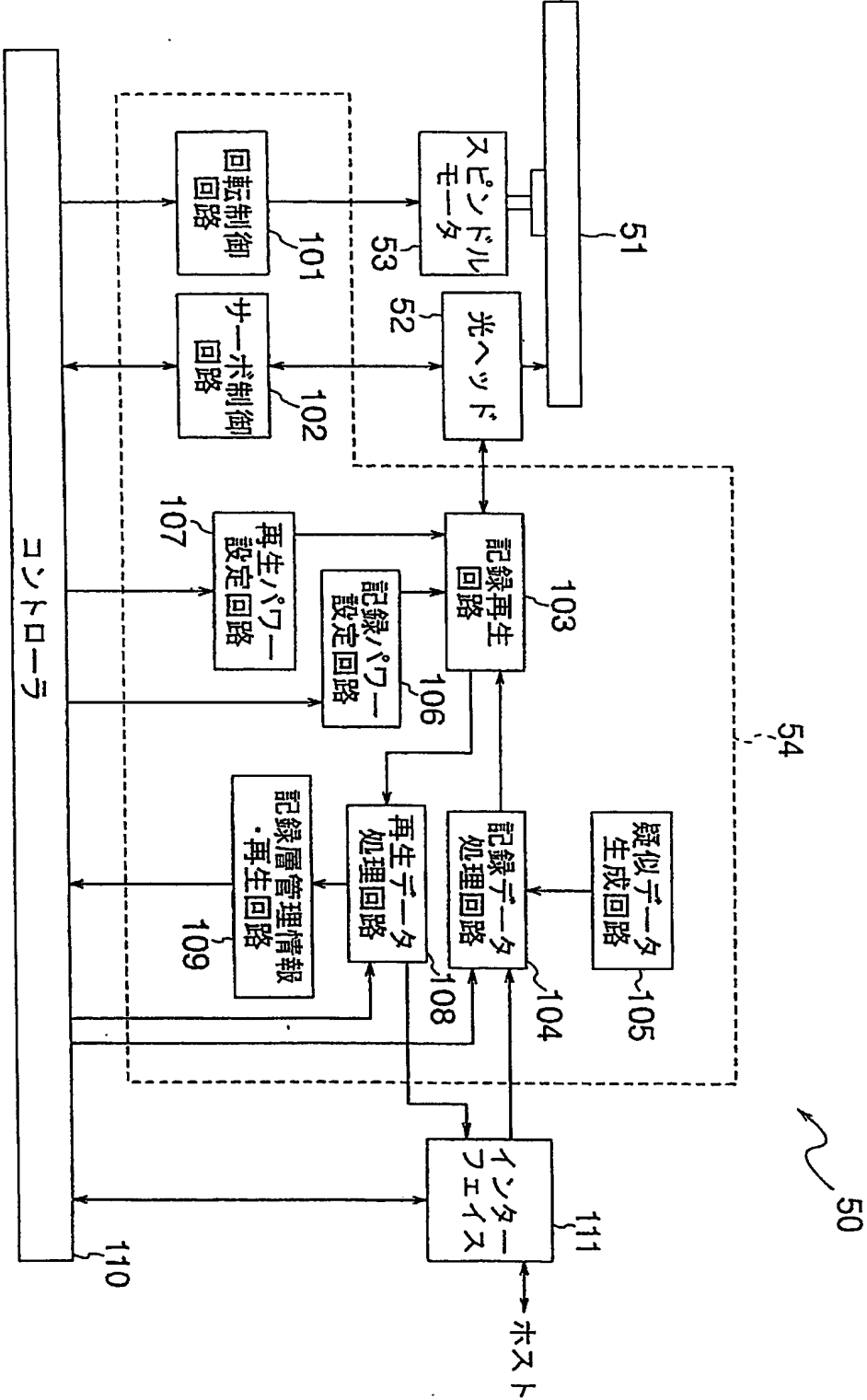
第5図



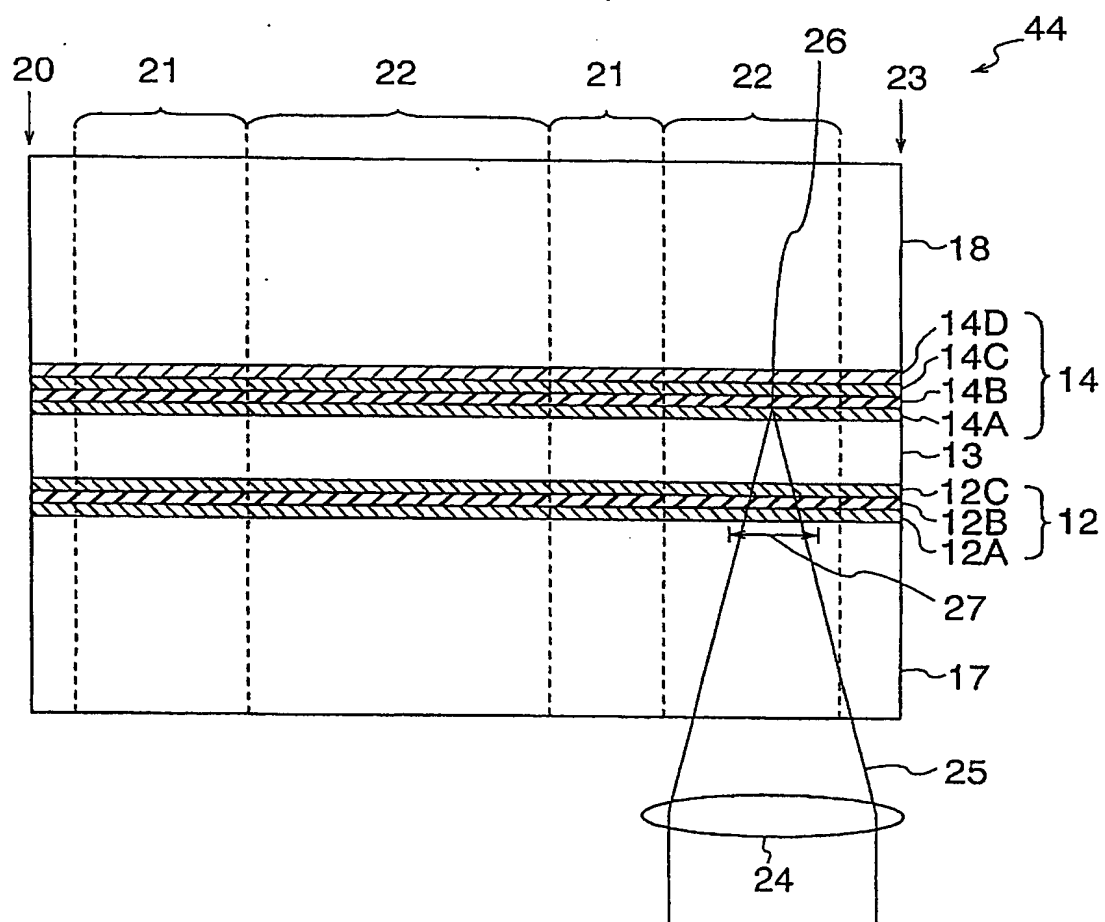
第6図



第7図

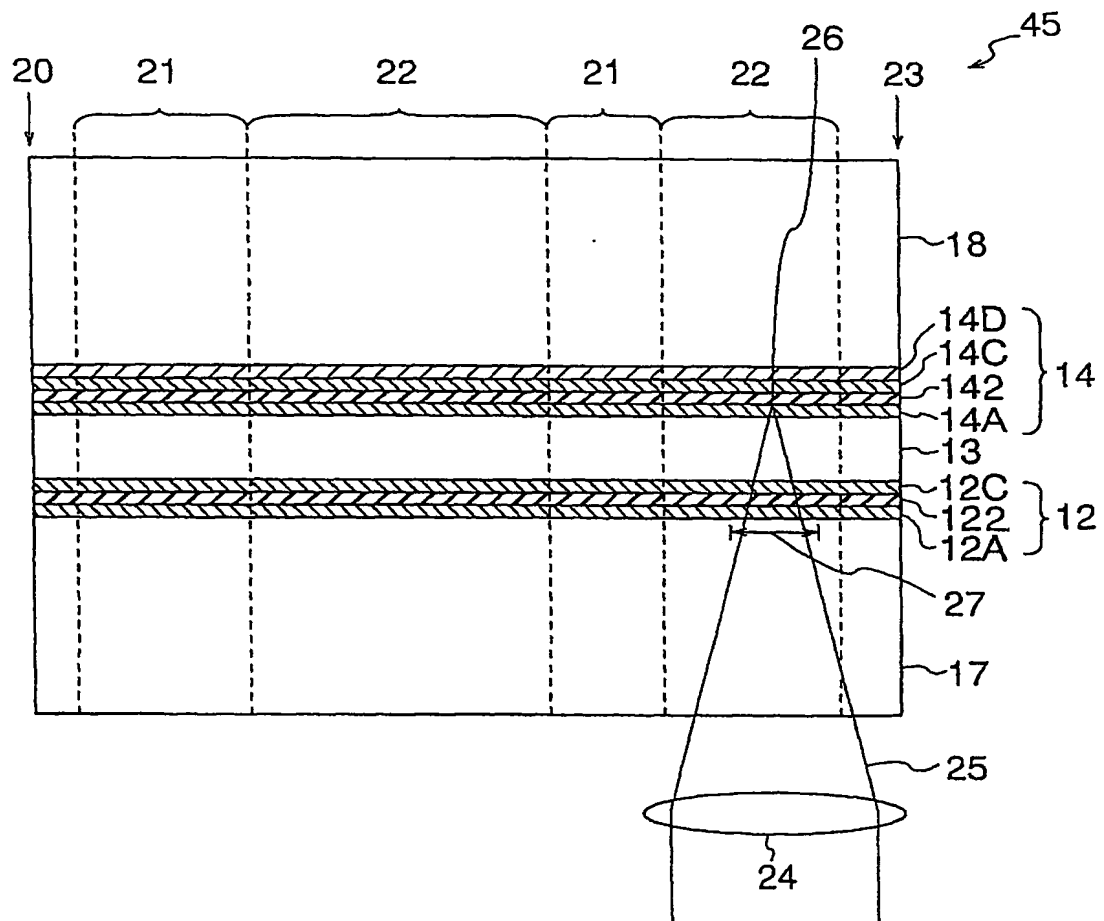


第8図

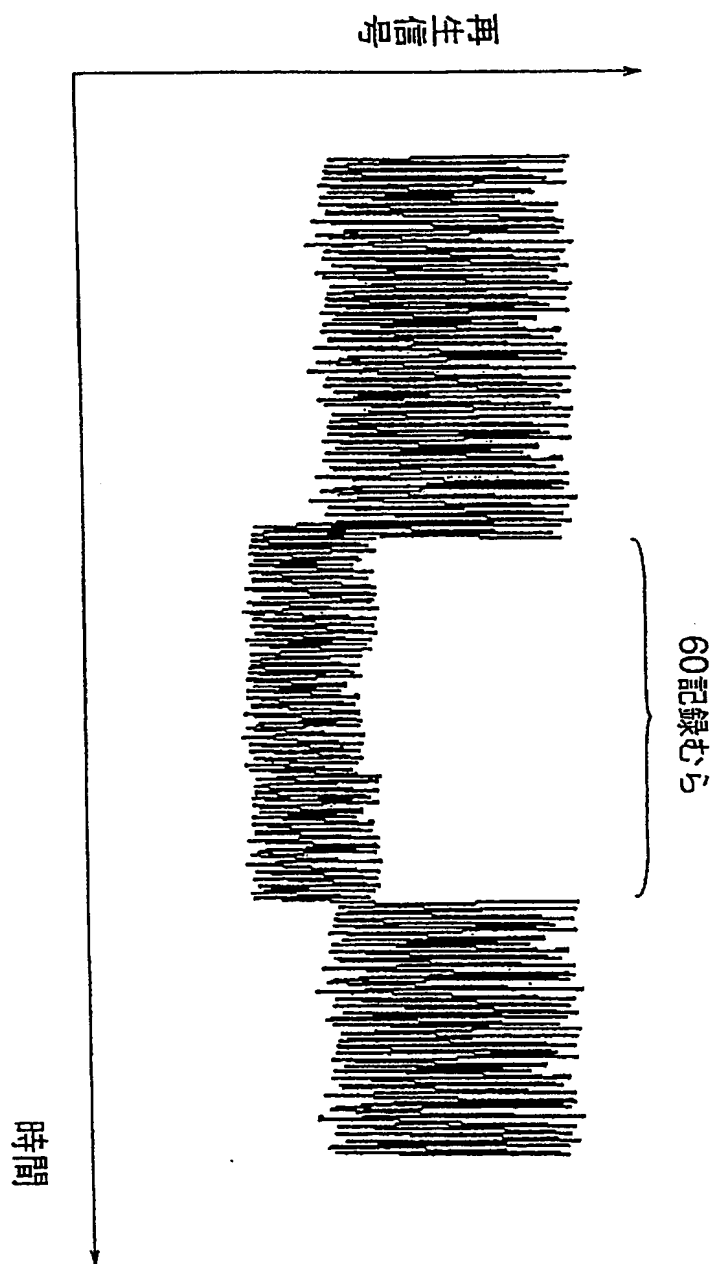


6/7

第9図



7/7



第 10 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/0045, G11B7/005, G11B7/007, G11B7/125, G11B7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/0045, G11B7/005, G11B7/007, G11B7/125, G11B7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-293947 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 October, 2000 (20.10.00), Par. Nos. [0061] to [0065], [0078] to [0079], [0084] to [0091] (Family: none)	1-6, 10-15
A	JP 5-101398 A (Hitachi, Ltd.), 23 April, 1993 (23.04.93), Full text; all drawings & US 5414451 A & US 5614938 A	1-6, 10-15
A	JP 11-3550 A (Nikon Corp.), 06 January, 1999 (06.01.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-6, 10-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 25 November, 2003 (25.11.03) Date of mailing of the international search report 09 December, 2003 (09.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10567

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-52337 A (Ricoh Co., Ltd.), 23 February, 2001 (23.02.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-6, 10-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10567

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-6, 10-15

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10567

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

I. Claims 1-6, 10-15 relate to a method and a device characterized in that the recording or reproduction laser beam output setting is modified depending on whether data is recorded in the area of the other recording layer superimposed on the upper portion of an area where recording is performed.

II. Claims 7, 16 relate to a method and a device characterized in that the recording state of the other recording layer nearer to the laser beam incident surface is checked and when the area whose recording state is checked contains a portion where data is recorded and a portion where no data is recorded, the area for recording data is moved to another area.

III. Claims 8, 9, 17, 18 relate to a method and a device characterized in that the recording state of the other recording layer nearer to the laser beam incident surface is checked and when the area whose recording state is checked contains a portion where data is recorded and a portion where no data is recorded, dummy data is recorded in the portion where no data is recorded, after which data reproduction or recording is performed.

IV. Claims 19-22 relate to an optical information recording/reproduction medium in which recording layer management information of one recording layer is recorded in each recording management information area of one or more recording layers farther from the laser beam incident surface than the aforementioned one recording layer.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G11B7/0045 G11B7/005 G11B7/007
G11B7/125 G11B7/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G11B7/0045 G11B7/005 G11B7/007
G11B7/125 G11B7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
日本国公開実用新案公報 1971-2003
日本国実用新案登録公報 1996-2003
日本国登録実用新案公報 1994-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-293947 A (松下電器産業株式会社) 2000. 10. 20, 段落0061-0065, 段落0078- 0079, 段落0084-0091 (ファミリーなし)	1-6, 10-15
A	JP 5-101398 A (株式会社日立製作所), 1993. 04. 23, 全文, 全図 & US 5414451 A & US 5614938 A	1-6, 10-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 11. 03

国際調査報告の発送日

09.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岩井 健二

5D

9465

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-3550 A (株式会社ニコン) 1999.01.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6, 10-15
A	JP 2001-52337 A (株式会社リコー) 2001.02.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6, 10-15

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1-6, 10-15

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

第Ⅱ欄の続き

I. 請求の範囲1-6, 10-15は記録を行うエリアの上部に重なる他の記録層のエリアにデータが記録されているか否かに基づいて、記録または再生のレーザ光出力の設定を変更することを特徴とする方法及び装置に関するものである。

II. 請求の範囲7, 16はレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、記録状態を調査したエリアにデータが記録されている部分と記録されていない部分とが混在する場合、データを記録するエリアを別のエリアに移動することを特徴とする方法及び装置に関するものである。

III. 請求の範囲8, 9, 17, 18はレーザ光入射面から近い他の記録層の記録状態を調べ、記録状態を調査したエリアにデータが記録されている部分と記録されていない部分とが混在する場合、該記録されていない部分にダミーデータを記録した後に、データの再生または記録を行うことを特徴とする方法及び装置に関するものである。

IV. 請求の範囲19-22は一の記録層の記録層管理情報が該一の記録層及び該一の記録層よりもレーザ光入射面から遠い一または複数の記録層の各記録管理情報領域に記録されることを特徴とする光学式情報記録再生媒体に関するものである。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.